

В.К. Буряк

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ
РАБОТА
УЧАЩИХСЯ**

Книга для учителя

**МОСКВА
«ПРОСВЕЩЕНИЕ» 1984**

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. XXVI съезд КПСС указал на то, что 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 целый ряд 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 естественнонаучных дисциплин? Каковы особенности организации самостоятельной работы при проблемном обучении и мотивы ее выполнения школьниками? В педагогической

Г Л А В А 1

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

Методы научного познания природы

Предметом научных исследований, осуществляемых физикой и химией, является познание объективно существующего мира живой и 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...».

Для исследования конкретных предметов и явлений природы необходимы 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, раскрывают их сущность и качественные преобразования. Диалектический метод придает частным методам подлинно научное направление, обогащает их объективными методологическими 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 доказывает, что осуществление наблюдения, с одной стороны, предполагает активное противопоставление исследователя, как познающего субъекта, познаваемому объекту; с другой – предполагает выделение и осознание объекта познания, восприятие его характерных внешних свойств и признаков, в той или иной степени отражающих содержание объекта познания.

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

Другой метод научного естествознания – *сравнительно-аналитический метод*, который представляет собой углубленный и более результативный вид наблюдения. При сравнительно-аналитическом методе осуществляется активное противопоставление познающего субъекта познаваемому объекту, выделяется объект познания, стимулируется чувственное познание и отвлеченное мышление познающего субъекта. Этот метод обеспечивает познание частей целого и отношений между этими частями, позволяющее относить их к систематическим группам и классифицировать. Таким образом, сравнительно-аналитическое наблюдение ведет к обобщению.

При этом виде наблюдения большое значение имеет не только сравнение, но также анализ и синтез результатов исследования. Этот метод способствует выявлению лишь внешних особенностей исследуемых объектов и не позволяет достаточно глубоко проникнуть в сущность познаваемых предметов и явлений.

Более рациональным методом углубленного познания природы является *эксперимент* – главный метод познания естественных наук.

Эксперимент всегда связан с наблюдением, однако качественно от него отличается тем, что при экспериментировании исследователь не только наблюдает явления 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 можно только на теоретической основе, поэтому эксперимент следует рассматривать как единство теории и практики, ведущее к глубокому раскрытию сущности изучаемых объектов. 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. Многие достижения в области естественных наук были получены методом эксперимента, что свидетельствует о его большой научной силе.

Очень часто в сочетании с экспериментом применяются *математические методы*. В современных трудах по физике математика является вторым после эксперимента научным методом. Наблюдение и эксперимент обеспечивают качественное изучение процессов и явлений природы. Но, применяя лишь математические методы, можно добиться количественных показателей. При слиянии качественного изучения с изучением количественным

обеспечивается всесторонность и глубина познания, создается возможность конкретизации результатов исследования в математических уравнениях, формулах, статистических данных и т. д.

Научные методы познания природы 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.

Первоначально предметом познания была целостная нерасчлененная 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 закономерностей их взаимосвязей и развития, а потребность в этом проявлялась все настойчивее и острее, то ученые сочетали сравнительно-аналитическое наблюдение с экспериментом, соединяющим в себе анализ и синтез, теорию и практику. Этот эффективный методический комплекс способствовал ускоренному движению естественных наук.

В настоящее время неизмеримо расширилось содержание предмета 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. Появились десятки новых методов научного познания: рентгеноструктурный анализ, ультрацентрифугирование, спектроскопия, полиметрия, хроматография, электрофорез, моделирование и т. д.

Все методы научного естествознания взаимосвязаны. А поэтому ученые, психологи, исходя из избранного ими предмета исследования, используют комплекс таких методов, которые наиболее эффективно могли бы обеспечить достижение цели.

Методы обучения естественнонаучным дисциплинам

В содержание школьных курсов физики и химии включены дидактически систематизированные научные факты, понятия, законы и теории. Однако методы науки преподаются преимущественно в описательном плане, в силу чего школьникам порой трудно овладеть ими и применять на практике.

Классические методы научного познания природы играют исключительно важную роль в развитии наук. Понять научные факты, идеи, законы без знания методов науки трудно, а чаще всего невозможно. Учащимся необходимо понимать суть методов наук,

владеть ими и использовать в процессе изучения естественнонаучных дисциплин.

Педагогический опыт показывает, что сравнительно-аналитические наблюдения вполне посильны учащимся начиная с младших классов. Школьники справляются и с таким сложным методом научного познания, как эксперимент, выявляющий внутреннюю структуру предметов и сущность явлений.

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

Усвоение школьниками различных явлений в результате наблюдений, проведение экспериментов эффективно проходит лишь в процессе самостоятельной работы учащихся на уроках. Учителя, регулярно организующие такую работу, убеждаются 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 в средней общеобразовательной школе.*

Применение методов научного познания на уроках возможно только в процессе индивидуальной учебной деятельности каждого учащегося или группы учащихся. *Работу, выполняемую учащимися индивидуально или по группам, принято в советской дидактике называть самостоятельной работой.*

Методы обучения естественнонаучным дисциплинам дифференцируются на две взаимосвязанные группы. Первая выражается в усвоении содержания учебных предметов посредством слова (беседа, рассказ, объяснение). Вторая группа методов – это самостоятельная работа учащихся при восприятии, усвоении, совершенствовании и применении знаний.

Необходимо отметить, что именно взаимодействие словесных методов обучения с самостоятельной работой учащихся ведет к 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 учащимися 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, которая обобщает итоги выполненных заданий по самостоятельной работе.

Изменение содержания учебного материала естественно стимулирует появление новых методов обучения. Все изменения содержания методов обучения воздействуют на познавательную деятельность школьников. Причем чем больше внимания уделяет учитель методике обучения, чем разнообразнее используемые им методы, чем полнее они раскрывают сущность содержания учебных дисциплин, тем полнее проявляется внутренняя сторона методов, активизируется внимание, память и мышление школьников, тем осознанней они воспринимают знания, активнее их перерабатывают и успешнее применяют на практике.

Сущность самостоятельной работы учащихся

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 познавательные процессы, мыслительная деятельность, умения и навыки учащихся. Самостоятельная работа школьников интенсифицирует процесс учения. -

Учеными по-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 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 стороны.

Внешняя сторона обуславливается обучающими функциями учителя, внутренняя – познавательными функциями ученика. Поскольку более сложными являются функции ученика, то следует прежде всего выяснить, каковы же эти функции.

Любая деятельность человека состоит из множества поведенческих актов. Поведенческие акты стимулируются внешними и внутренними раздражителями, воздействующими через органы чувств на кору головного мозга.

При организации самостоятельной работы предложение учителем конкретного задания учащимся влечет за собой появление мотивационной установки. Задание играет роль комплексного внешнего раздражителя, стимулирующего аналитико-синтетическую деятельность под влиянием мотивационных возбуждений.

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 ориентироваться, выполняя задание (первое звено поведенческого акта).

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

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

Если при этом намеченная цель и предполагавшиеся 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. Учитель подводит итоги самостоятельной работы всех учащихся.

Структура поведенческого акта позволяет отчетливо видеть, что в процессе самостоятельной работы внутренние мыслительные процессы школьников связаны с практическими действиями. 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.

Заданиям для самостоятельной работы учащихся при изучении естественнонаучных дисциплин свойственно частичное или полное воспроизведение какого-либо метода физических, химических наук. Задания опираются на запас ранее усвоенных учащимися теоретических знаний и практических умений и навыков, имеют четко выраженную структуру. Задания должны содержать новый для учащихся материал, а также обеспечивать 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 естественнонаучным дисциплинам можно достичь эффективности различных видов этой работы, обеспечить целенаправленное учение школьников и осуществить управление этим учением.

По мере того как школьники овладевают умениями и навыками самостоятельной работы, содержание заданий последовательно усложняется, стимулируя активизацию познавательной деятельности учащихся. В старших классах самостоятельная работа по естественнонаучным дисциплинам приобретает более углубленный

исследовательский характер, поэтому ее образовательная ценность возрастает.

Специфика задания для самостоятельной работы во многом определяет функции учащихся при выполнении этой работы. Учащиеся воспринимают и осознают цель задания, опираясь на имеющийся запас знаний, умений, навыков. Для реализации осознанной цели ребята намечают соответствующие приемы выполнения работы и в той или иной степени программируют результаты. Учащиеся выполняют задание, осуществляя самоконтроль и сопоставляя полученные результаты с намеченной целью; при получении неправильных данных продолжают поиск нужных результатов, используя другие приемы, представляют оформленные результаты учителю для проверки и оценки.

Таким образом, функция учащихся при выполнении самостоятельной работы представляет собой сложные поведенческие акты, обеспечивающие целенаправленную активную познавательную деятельность, в которой ведущую роль играют мыслительные аналитико-синтетические процессы, что является главной особенностью эффективного учения.

Функции учителя находятся в тесной связи с функциями учащихся и выражаются в следующем. 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. Преподаватель не только наблюдает за практическими действиями школьников, но и контролирует эти действия, дает учащимся своевременные указания, предотвращающие возможные ошибки, анализирует самостоятельную деятельность учащихся, выясняет, правильно ли выполнено задание, насколько осмыслены и усвоены учащимися содержание и результаты сделанной работы, а также проверяет, какими знаниями, умениями, навыками овладели школьники, оценивает качество выполненной ими работы.

Таким образом, учитель по существу программирует учение школьников и, кроме того, организует, наблюдает и анализирует самостоятельную работу учащихся. Ведущая роль учителя при выполнении учащимися самостоятельной работы не только вполне сохраняется, но и расширяется, усложняется. Все виды самостоятельной работы учащихся по естественнонаучным дисциплинам по сравнению со словесными методами имеют качественное отличие.

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.

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.

К методам самостоятельной работы по естественнонаучным дисциплинам можно отнести наблюдение единичных объектов, сравнительно-аналитические наблюдения, учебный эксперимент, конструирование и моделирование, решение задач, работа с учебными книгами.

Специфика содержания естественнонаучных дисциплин 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, восприятие, память, внимание, воображение, мышление, речь. Каждый из методов в большей или меньшей степени усиливает произвольное, осмысленное запоминание, развивает произвольное внимание и творческое воображение.

Г Л А В А 2 МЕТОДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Наблюдения за единичными объектами

Для правильной организации наблюдений в самостоятельной работе учащихся учителю необходимо знать психологические и физиологические основы этого вида деятельности.

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

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 малозаметные признаки изучаемых явлений, объектов, процессов.

Учебное наблюдение – не простое рассматривание изучаемых объектов, процессов, явлений. Наблюдение требует от школьников исследовательского подхода и самостоятельного нахождения правильных ответов на поставленные вопросы. При отсутствии элемента исследования образовательная роль наблюдения не эффективна.

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

Планируя наблюдение как самостоятельную работу учащихся на уроке, учитель должен предварительно расчленить наблюдение 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, отражающий 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.

Осуществлять наблюдения в равной степени можно на уроках, практических и лабораторных занятиях, экскурсиях.

При всем многообразии учебных наблюдений успех выполнения обусловлен определенными дидактическими условиями. Первое условие – наличие у учащихся запаса знаний, позволяющих понять цель наблюдения, его содержание и последовательность выполнения. 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, можно организовать наблюдения как самостоятельную работу учащихся при усвоении учебного материала.

Для примера опишем наблюдения учащихся при изучении сообщающихся сосудов на уроке физики в VI классе.

До урока на демонстрационный стол в кабинете физики были поставлены сообщающиеся сосуды на подставках и отливной стакан с водой. На столы учащихся учитель положил учебные

карточки, содержащие следующие задания 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. Показать на рисунке наибольшую высоту, до которой может быть подана вода в дом от участка водопровода *AB*.

3. Перегородка, разделяющая водоемы *C* и *D*, убрана. Показать рисунком новый уровень воды в водоемах.

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

Учитель наливает в одну из сообщающихся трубок воду; вода во всех трубках устанавливается на одном уровне. Что, по мнению учащихся, показывает опыт?

Учащиеся ответили, что вода перешла во все трубки и достигла одинакового уровня. Один из учащихся обдумывает вторую 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.

Третья часть задания выполняется каждым учащимся индивидуально. Ребята 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 данные, фиксировали результаты схематическими рисунками.

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

После выполнения этой самостоятельной работы старшеклассники 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 на рисунке эти же сосуды с жидкостью, после того как кран будет открыт».

Учащиеся без наводящих вопросов учителя приступили к выполнению задания и через несколько минут успешно выполнили его.

В тех случаях, когда ход явлений 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

VI класса 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, который еще не изучен школьниками. 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 подчеркивает, что цель наблюдения – это выяснение источников двух видов энергии и взаимосвязь этих видов. После этого учитель предлагает рассмотреть установку на демонстрационном столе, пронаблюдать движение диска, а после этого дать свои ответы на вопрос: какие явления и в какой последовательности будут происходить с диском, если вращением оси поднять его на некоторую высоту и потом опустить?

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

Учащиеся наблюдают движение диска вверху и обдумывают поставленный вопрос, через несколько минут один за другим поднимают руки.

Учитель просит учащихся изложить подготовленные ответы, которые показывают, что ребята в основном верно подметили последовательность движений маятника.

После этого учитель предлагает учащимся дать на основе проведенного наблюдения письменные ответы на следующие задания.

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.

Ответы нужны учителю для выяснения тех представлений, которые сложились у школьников при наблюдениях за движением

маятника. Учащихся эти вопросы не затруднили, но помогли систематизировать результаты их наблюдений.

После окончания письменной работы учитель задал вопросы, которые помогли 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;

3) изменение потенциальной энергии движущегося тела и изменение его кинетической энергии неразрывно связаны, поэтому увеличение одной энергии происходит за счет уменьшения другой;

4) на сколько уменьшается количество одной энергии, на столько же увеличивается количество другой.

В конце урока учитель предложил учащимся ответить на следующие вопросы:

1. Груз весом 1 т падает сверху вниз. Какая энергия убывает в процессе падения груза, а какая энергия при этом образуется и увеличивается?

2. Снаряд из ствола пушки поднимается снизу вверх. Какая энергия уменьшается в процессе подъема снаряда и какая энергия при этом 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 состоит в экономии учебного времени и целенаправленности познавательной деятельности учащихся.

Приведем пример самостоятельных наблюдений учащихся на уроке химии в VII классе по изучению реакции нейтрализации. Учитель сообщил, что течение реакции между кислотой и щелочью легко обнаружить по изменению окраски индикатора. А как быть, если основание не растворяется в воде и поэтому на индикатор не действует? Вопрос заинтересовал учащихся. Затем учитель предложил получить гидроксид меди и предупредил, что наблюдение

признаков этой реакции поможет найти ответ на поставленный вопрос. Учащиеся вспомнили, что нерастворимые основания получают реакцией обмена между щелочью и солью и описали свойства чистых веществ и растворов (гидроксид натрия и хлорной меди). При проведении опыта школьники отметили признаки этой реакции.

После этого учащиеся самостоятельно составили уравнение реакции нейтрализации основания, полученного соляной кислотой. Они легко предсказали, что данную реакцию можно обнаружить по растворению осадка и образованию голубого раствора, при проведении опыта убедились в правильности сделанного предложения.

В заключение урока учитель предложил учащимся самостоятельно выполнить упражнения: а) получить гидроксид железа; б) осуществить реакцию нейтрализации полученного гидроксида железа, предварительно предсказав признаки этого явления, и убедиться, насколько правильно сделаны эти предложения.

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 за явлениями, проявляющимися при демонстрации опытов, получает полную реализацию на уроках.

Опыт и исследование 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, они обладают внутренним единством, обусловленным процессами познавательной деятельности школьников, стимулируемой заданиями для самостоятельного проведения наблюдений и теми практическими действиями, которые выполняются при осуществлении наблюдений.

Так как наблюдения выполняются на основе имеющегося запаса знаний и некоторого житейского опыта школьников, а кроме того, дополняются практической учебной деятельностью (зарисовки, составления схем, применение реактивов 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 методическим приемам: постановкой соответствующих вопросов, рекомендациями

в применении элементов сравнения и сопоставления, в наблюдении за вариантами демонстрируемых объектов, и т. д. Этим учитель способствует не только целостному восприятию школьниками наблюдаемых объектов во всем многообразии их структуры и свойств, но и раскрытию доступной сущности этих объектов.

Сравнительно-аналитические наблюдениям

В процессе самостоятельной работы необходимо широко осуществлять наблюдения сравнительно-аналитического характера.

Прием сравнения при усвоении знаний издавна высоко оценивается педагогами и психологами. «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 нем сходство с самыми отдаленными от него предметами: тогда только вы выясните себе все существенные признаки предмета, а это и значит понять предмет», – писал К. Д. Ушинский¹.

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 общность явлений или предметов, а установление различий помогает конкретизации знаний и формированию понятий, потому что при этом выясняется «особенное», характеризующее данный предмет, в отличие от общего в сходных предметах. Такая работа создает большой стимул для развития произвольного внимания учащихся.

Внимание представляет собой направленность (избирательный характер и сохранение этой выбранной деятельности) и сосредоточенность психологической деятельности личности, т. е. 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 сосредоточиваются на сравнении, сопоставлении непосредственно изучаемых предметов и отвлекаются от других раздражителей. Чем занимательнее основной вопрос полученного задания для изучения и разнообразнее возможности 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, сформулировать заключительные выводы, т. е. довести самостоятельную работу до логического конца.

Есть основание говорить, что такая работа при изучении естественнонаучных дисциплин школьниками позволяет им освоить сравнительно-аналитический

метод – один из давних методов изучения науки о природе.

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 мала чувствительность приборов, с помощью которых может быть прослежен и проанализирован ход изучаемых процессов. Какие же виды самостоятельной работы сравнительно-аналитического характера могут быть доступны в условиях школы? 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 при изучении темы «Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли» (VI класс).

В начале урока учитель напоминает 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 в разную погоду и на разной высоте над поверхностью Земли.

Каждому из учащихся была дана карточка-задание с рисунками, сравнительный анализ которых должен был 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 γ горы, на вершине горы), и сделать правильные выводы об изменениях величины атмосферного давления.

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

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 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.

Содержание естественнонаучных дисциплин позволяет организовать на уроках сравнительно-аналитические 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 физики на тему «Амперметр. Измерение силы тока» (VII класс).

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 существуют? 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 клемм амперметра?

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

Перед выполнением задания учитель раздает лабораторные амперметры. Обдумав задание и рассмотрев амперметры, учащиеся отвечают на поставленные вопросы.

Выслушав и оценив ответы, учитель предлагает дежурным раздать комплекты принадлежностей для самостоятельной работы – 4 проводка, лампочку карманного фонаря, ключ, батарейку карманного фонаря. Затем учащиеся получают карточки с заданиями:

1) Составить электрическую цепь, измерить и записать силу тока в цепи (схема электрической цепи 1 дается учителем).

2) Составить электрическую цепь, измерить и записать силу тока в ней (схема электрической цепи 2 дается учителем).

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 в основном учащиеся правильно составили электрические цепи, измерили и записали силу тока, а также верно объяснили результаты сравнительного анализа работы этих двух цепей.

Следует отметить своеобразие этой работы, оно заключалось в том, что раздаточным материалом для нее явились комплекты принадлежностей, из которых составлялись электроцепи, а объектами для аналитического сравнения – электрическое действие цепей. 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.

Такая работа проводится и при обучении химии. Так, для создания у учащихся представлений об естественных группах периодической системы необходимо научить их сравнивать химические соединения,

находить в них свойства и отличия. С этой целью учащимся предлагаются различные задания на сравнение состава, свойств и химических превращений веществ.

Например, для того чтобы выяснить, как учащиеся усвоили окислы, им предлагается сравнить свойства кислотного и основного окисла, например окиси меди и сернистого газа. Учащиеся, выполнив задание, отвечали, что окись меди обладает свойствами основных окислов, она взаимодействует с кислотой (уравнение реакций), с водой и основаниями не реагирует. Трехокись серы обладает свойствами кислотных окислов: взаимодействует с водой (уравнение реакций), и с основаниями (уравнение реакции), с кислотами не реагирует. Таким образом раскрывалось различие в свойствах окислов. Сходство окислов – в их составе: по этому признаку их группируют в класс окислов.

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

Эти работы направлены на то, чтобы обучить школьников самостоятельно приобретать доступные для них знания. Поэтому задания стимулируют проявление у школьников сравнительноаналитической познавательной деятельности.

Элементы исследования, включенные в содержание заданий, значительно повышают уровень научности самостоятельной работы, выполняемой учащимися, но вместе с тем не снижают ее доступности. Если сопоставить внешние признаки наблюдений за единичными объектами и наблюдений сравнительно-аналитического характера, самостоятельно выполняемых учащимися при изучении естественнонаучных дисциплин, 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 проявляется их качественная разнохарактерность. Наблюдения за единичными объектами сосредоточивают 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 наблюдения. Сравнительный анализ не только сильнее стимулирует чувственное познание, углубляет и конкретизирует его, но и ведет школьников к отвлеченному понятийному мышлению. Сравнительно-аналитические наблюдения отличаются еще

и тем, что они содержат элемент исследования, сравнительный анализ вынуждает отыскивать в наблюдаемых объектах черты сходства и различия, определять причины и объяснять следствие 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 для учителя 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 объектам природы, причем влияние это отличается большей устойчивостью и результативностью.

Учебный эксперимент и конструирование

По сравнению с другими методами самостоятельной работы, используемыми при изучении естественнонаучных дисциплин, 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. Особенно сильно эксперимент стимулирует отвлеченное мышление учащихся. «...Несколько физических или химических опытов более разовьют в воспитаннике правильность силлогизма и остроту наблюдения, чем сотни упражнений, написанных по логическим категориям», – писал К. Д. Ушинский.

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.

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

При эксперименте можно исследовать предметы и явления в искусственно созданных условиях, можно проводить отдельно анализ и синтез при исследовании объектов, повторять их неоднократно и даже задерживать в нужный экспериментатору период.

Научный эксперимент протекает в определенной последовательности. Во-первых, осуществляется наблюдение объектов, подлежащих исследованию, выяснение их внешних характерных признаков и свойств. Во-вторых, формируется гипотеза или научное предположение, определяющее цель эксперимента, которую нужно осуществить и доказать. В-третьих, проводится планирование эксперимента, обеспечивающее точно учитываемые условия, позволяющие следить за ходом эксперимента, намечающие 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 опровергают гипотезу. Окончательная проверка гипотезы осуществляется посредством широкой практики.

Из науки эксперимент проник в дидактику естественнонаучных дисциплин, став 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, но 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 предположение, 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 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 средних классах, 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 экспериментов 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 или дома.

Успех учебного эксперимента при самостоятельном выполнении его учащимися зависит от точности намечаемой экспериментальной цели, от 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 лабораторное оборудование.

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 VI класса 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 одинаковой массы, измеритель. Для самостоятельной работы были оформлены карточки, содержащие следующие задания:

1. Заметить положение стрелки ненагруженной пружины.
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 сделанных опытов сделать схематические зарисовки полученных результатов и ответить на вопрос: зависит

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 определенной 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 назначениям 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 осознанно 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 разной массы (с кратным отношением весов). Учащиеся свободно выполнили этот эксперимент, затратив на него около 10 мин. Полученный положительный результат подтвердил эффективность самостоятельной работы, выполненной на предыдущем уроке.

Шестиклассники довольно быстро овладевают навыками экспериментирования, самостоятельно определяют 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, основанных 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 разместили пружину со стрелкой и крючком для подвешивания груза, дощечку с петелькой для укрепления пружины и нанесения шкалы, гирию массой 50 г для определения исходного

деления на шкале, измеритель, остро заточенный карандаш, учебную карточку, которая содержала следующее задание:

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?

Прежде чем дать указание, как выполнять задание, учитель предложил прочитать его и обдумать содержащиеся в задании вопросы.

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 пружине гирию массой 50 г и отмечает черточкой новое положение стрелки пружины; раствором циркуль-измерителя по длине отрезка между двумя метками откладывает на дощечке второй такой же отрезок, затем третий, четвертый. Отложив восьмой отрезок, ученик осматривает полученную шкалу, проверяет еще раз число отрезков. Затем сообщает учителю о выполнении задания.

Убедившись, что динамометр сконструирован всеми учащимися класса, учитель предложил применить прибор на практике путём выполнения проверочного экспериментального задания.

Задание. Определить массу камня (каждому учащемуся дается камень массой 300 г, подвешенный на нитке) и воды, налитой в ведро (учащийся получает пустое ведро и склянку, содержащую 200 г воды).

Наблюдения за школьниками позволили учителю выяснить, каким познавательным путем они шли, решая эту задачу. Ученик сначала прочел и обдумал первую часть задачи, затем взял испытываемое тело, подвесил его к динамометру, заметил показание стрелки и записал: «Масса тела 300 г».

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

К концу урока задание было выполнено всеми учащимися. 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 градуировал 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), а с уяснения 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 его помощью измерений строится как самостоятельное и притом индивидуальное выполнение учащимися ряда учебных заданий, содержащих более или менее сложные исследования.

Рассмотрим пример экспериментальной работы учащихся на уроке химии. При изучении одноатомных спиртов учащиеся выполняют небольшие работы по исследованию физических и химических свойств этилового спирта (растворение некоторых веществ в спирте, определение растворимости спирта, получение алкоголята натрия). Подобные опыты встречаются при изучении гомологического ряда одноатомных спиртов, т. е. при исследовании свойств пропиловых, бутиловых, изоамиловых спиртов. В связи с этим учащимся могут быть даны такие задания, которые требуют выполнения целой серии последовательных опытов. Например, определить физические свойства пропилового, бутилового, изоамилового спиртов и получить из указанных спиртов соответствующие алкоголяты натрия. Как видно из содержания задания, учащиеся вначале должны составить подробный план исследования физических и химических свойств спиртов, а затем результаты своих экспериментов обобщить.

Описанные примеры самостоятельной экспериментальной работы учащихся показывают, что эксперимент как метод самостоятельной работы выполняет разнообразную образовательную 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 естественнонаучным дисциплинам, он неизбежно приводит в действие все познавательные процессы учащихся, причем особенно интенсифицируется отвлеченное, понятийное мышление. Психологами установлено, что формирование понятий органически связано с суждениями, дедуктивными и индуктивными умозаключениями, а также 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. 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 VI класса эксперименты с целью изучения нового материала занимают меньше места, чем в системе самостоятельной работы учащихся VII класса, более подготовленных для выполнения такой экспериментальной работы.

Степень сложности содержания учебного эксперимента и практических действий школьников возрастает постепенно. Эксперименты, например, по физике, выполняемые шестиклассниками, содержат сравнительно простые элементы исследования, нежели эксперименты, выполняемые семиклассниками, что вполне естественно. Программа по физике для этого класса более сложна и степень общего развития учащихся VII класса выше, а практическая их подготовка по экспериментированию разносторонняя. 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 предположить ожидаемые результаты эксперимента.

Обязательное присутствие в учебном эксперименте элементов исследования стимулирует познавательный интерес учащихся, 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 естественнонаучным дисциплинам, поскольку обеспечивает не только углубленное усвоение содержания этих дисциплин, но и позволяет школьникам овладеть одним из ведущих методов науки, каким является научный эксперимент.

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 естественнонаучного характера 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 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 письменные, графические и другие приемы, причем часто их объединяют. Мы не указываем на так называемый устный прием решения учебных задач, потому что задачи 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 заключают в себе логический путь усвоения изучаемых знаний и стимулируют познавательные процессы школьников. Особенно они усиливают процессы отвлеченного мышления, внимания, памяти.

Многие авторы методических пособий по физике и химии эту внутреннюю сторону задач не учитывают. Лишь отдельные методисты выделяют мыслительные задачи, логические задачи на соображение.

При изучении физики особое место занимают количественные задачи, связанные с измерением физических величин.

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. – можно начиная с первых уроков физики практиковать индивидуальное решение физических задач учащимся во всех звеньях учебного процесса.

Несмотря на очевидное педагогическое преимущество учебных задач, в опубликованных трудах по методике вопрос об индивидуальном

выполнении школьниками количественных задач как методе обучения мало разработан.

Проиллюстрируем на конкретном примере решение шестиклассниками 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 8х5х6 см. Габариты камня таковы, что он свободно умещается в банке, оставляя в ней много незанятого пространства. Объем камня 40 см^3 .

Учащимся вручаются карточки, содержащие следующие задания.

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 отчет 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 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.

Длина, занятая водой, равна 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, равна 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, школьники 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 определяют следующими способами:

- 1) сначала определяют объем воды в склянке;
- 2) потом тело погружают в воду и определяют совместный объем воды и тела;

3) на основе полученных данных вычисляют объем тела, для этого из совместного объема воды и тела вычитают объем воды; полученный остаток (40 см^3) составляет объем тела».

Для подведения итогов работы учитель спросил, как при помощи прямоугольного сосуда определить объем тела произвольной формы.

Ученик ответил, что сначала нужно определить объем воды в сосуде, а потом опустить тело в воду и определить их совместный объем. От совместного объема нужно отнять объем воды. Полученное число есть объем тела.

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 значит измерить величину? – а с непосредственного сравнения ряда конкретных величин (длины, площадей, объемов, емкостей, сил, напряжений, сопротивлений) с однородными им величинами, принимаемыми условно за единицу. 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 учитель избрал такие, которые одновременно являются и конкретными и общими: отрезок T , а не отрезок в 1 см (1 м , 1 дм); квадрат (1 дм , 1 м); груз C , 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, мензуркой, динамометром, весами, амперметром, омметром) и общепринятыми единицами (сантиметром, метром, квадратным метром, кубическим сантиметром, кубическим метром, граммом, тонной, вольт, ом и др.). То же понятие является достаточно широкой основой для выработки умений пользоваться подручными измерительными инструментами, такими, как 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 (VII класс). Путем обсуждения учащиеся пришли к выводу, что сначала нужно проанализировать формулу тепловой отдачи электрического нагревателя и 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 входили содержание и условия решения 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 нагревания).
4. Определить время прохождения тока.

Учащимся было выдано все необходимое оборудование. Они измерили четыре величины—массу воды, начальную и конечную температуру воды и время прохождения тока. Искомый результат был верен.

Опишем урок химии, на котором учащиеся решали проблемные задачи. Методика самостоятельного решения таких задач и их содержание даны в журнале «Химия в школе» (1978, № 1, с. 50–51). Особый интерес у школьников вызывают задачи, которые требуют на основании опытных данных самостоятельно определить содержимое пробирок: «В шести пронумерованных пробирках находятся гексен, муравьинометиловый эфир, уксусный альдегид, этанол, уксусная кислота, раствор фенола. При анализе установлено, что под действием натрия газ выделяется из пробирок

2, 5 и 6, с бромной водой реагируют вещества в пробирках 4 и 6, с оксидом серебра реагируют соединения в пробирках 1, 3 и 5, причем вещество в пробирке 5 не образует черного осадка. При действии водного раствора щелочи реагируют вещества в пробирках 5 и 6. Определить содержимое каждой пробирки».

Составляя таблицу, учащиеся устанавливают, что в пробирке 4 – гексен, так как он реагирует только с бромной водой, во 2-й – этанол, так как он реагирует только с натрием, в 3-й – уксусный альдегид, так как он реагирует только с оксидом серебра («серебряное зеркало»). В пробирке 6 – фенол, так как он реагирует с натрием, едким натром и бромной водой, в 5-й – уксусная кислота (реагирует с натрием, едким натром и оксидом серебра, но не дает реакцию «серебряного зеркала»), в 1-й – муравьинометиловый эфир (реагирует с оксидом серебра и дает гидролиз с едким натром).

Далее учащиеся решают задачу, обратную по отношению к предыдущей: здесь дан ход анализа и признаки реакций. На основе опытных данных необходимо определить содержимое пробирок. Задачи такого типа учат школьников использовать приобретенные о каждом веществе знания в новой ситуации, развивают их мышление.

Важное значение имеет проблема нахождения структуры органического вещества на основе опытных данных. Такие проблемы решают учащиеся на уроках при изучении нового материала о метане, этилене, ацетилене, бензоле, этиловом спирте, глюкозе и др. Для закрепления умения делать самостоятельный анализ вещества даются учащимся задачи такого, например, вида: «При изучении строения органического вещества установили, что в его молекуле содержится пять атомов углерода. Каждая молекула может присоединить две молекулы галогена. При полимеризации оно образует эластичный материал. О каком веществе идет речь? Можно ли по этим данным точно установить структурную формулу?»

При решении такой задачи у школьников формируется умение видеть новую проблему (связь свойства эластичности с особым строем мономера), альтернативу решения (видение нескольких возможных решений задачи), умение переносить известные знания в ситуацию данной задачи.

Задачи – это необходимый метод, который играет большую обучающую роль при осуществлении всех дидактических целей урока: восприятия знаний, применения, закрепления и их проверки.

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 качественные и количественные элементы. Задачи по физике, химии, будучи классическим методом обучения, вместе с тем являются для учащихся необходимым источником познания научных методов и условием практического овладения ими.

Для выполнения задач как эффективного метода обучения, развивающего мыслительные способности школьников, необходимы определенные условия. Во-первых, наличие запаса опорных знаний; во-вторых, осознание каждым школьником целей задачи; в-третьих, ясность приемов решения задачи. Выполнение указанных условий обеспечивает учителю возможность подчинить все процессы психической деятельности каждого школьника намеченной цели задачи, позволяет проследить 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 и краткой форме выражаются не только качество усвоенных и умственно переработанных знаний, но и формулировки основных понятий, объективно отражающих движения понятийного мышления каждого школьника.

Задачи должны способствовать значительному расширению и углублению познавательной деятельности учащихся, формированию отвлеченного мышления, а оно в свою очередь обеспечивает осознанное и прочное усвоение изучаемых основ наук.

Работа с учебником

Умение работать с учебной книгой является одним из важнейших умений, которым необходимо владеть учащимся средней общеобразовательной школы. Материалистическое учение И. П. Павлова о высшей нервной деятельности, о единстве и взаимодействии первой и второй сигнальных систем позволяет глубоко осознать необходимость обучения школьников работе с учебной книгой. «Образование временных связей, то есть этих «ассоциаций», как они всегда назывались, – писал И. П. Павлов, – это и есть понимание, это и есть знание, это и есть приобретение новых знаний. Когда образуется связь, т. е. то, что называется «ассоциацией», это и есть, несомненно, знание дела, знание определенных отношений внешнего мира, а когда вы в следующий раз пользуетесь ими, то это называется «пониманием», т. е. пользование знаниями, приобретенными связями — это понимание».

Учебник является необходимым условием для того, чтобы у учащихся образовались новые устойчивые временные связи, чтобы учащиеся прочно усвоили материал, объясненный учителем. Учебник создает для ребят возможность возвращаться к данному материалу, для того чтобы глубже продумать и закрепить этот материал или отдельные его части. Вопросы использования учебника на уроке еще недостаточно исследованы. Факты показывают, что некоторые учащиеся не готовят домашние задания по учебнику, а отвечают на уроке, пользуясь только тем, что они узнали со слов учителя.

Работа по формированию у учащихся умений и навыков работы с учебником должна вестись учителями на всех этапах обучения: при сообщении нового материала, при осмысливании и закреплении знаний, при проверке домашних заданий.

За время обучения в школе учащиеся должны овладеть следующими умениями и навыками в работе с учебником: уметь выделять главное в тексте, рисунке, таблице; устанавливать логическую связь и зависимость между сведениями, изложенными в параграфе учебника; сравнивать изучаемые явления; делать обобщения, выводы по одному или нескольким параграфам учебника; составлять схемы, таблицы, графики по тексту учебника; делать анализ содержания рисунков; составлять словарь по теме; самостоятельно изучать отдельную тему учебника; составлять план по тексту учебника; уметь составлять задачи, используя текст учебника; писать конспекты, сочинения; выполнять опыты, описанные в учебнике. Перечисленные умения и навыки могут быть сформированы у школьников лишь при условии специально организованного обучения 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 с учебником, требующим от учащихся не только знания материала, но и умения выделять основные мысли, улавливать логическую последовательность изложения, находить четкие, ясные формулировки для заголовков к каждой части учебного материала. Элементарные навыки составления простого плана учащиеся приобретают в начальных классах. Эти навыки школьникам необходимо закреплять, развивать и в дальнейшей учебе.

Проиллюстрируем это на конкретном материале отдельных уроков. Так, например, на уроке физики по теме «Плотность вещества» после изложения учителем основного материала урока учащимся было предложено открыть учебник и приготовиться к работе по составлению плана.

После чтения и разбора прочитанного учитель просит ребят озаглавить части параграфа. Учащиеся вычлениют основные мысли в тексте: примеры плотности различных веществ, определение плотности вещества, вывод формулы плотности вещества, единицы плотности вещества, примеры плотности вещества.

Ребята записывают план. На дом учитель предлагает прочитать параграф «Плотность вещества» и подготовить рассказ по плану, составленному в классе.

Весьма ценным видом самостоятельных работ, развивающих не только память, но и логическое мышление учащихся, является выполнение заданий на сравнение 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. Учить школьников приемам сравнения следует на конкретном материале. Существует вопрос: что легче дается учащимся – установление различий сравниваемых явлений (объектов) или установление их сходства? Разумеется, сравнивая два изучаемых явления, мы стремимся прежде всего найти в них то особенное, что отличает один объект от другого. Это, бесспорно, правильное положение больше применимо к зрелому мышлению, способному проводить сложные мыслительные операции. В зависимости от сложности сравниваемых объектов сравнение можно начинать не с установления различия, а с установления сходства.

Например, при изучении галогенов учащиеся, читая текст учебника и рассматривая таблицу, готовили ответы на следующие вопросы:

1. Какие общие свойства присущи фтору, хлору, бром, йоду?
2. Чем отличаются элементы группы галогенов? Каковы их особенности?
3. Какие закономерности можно отметить в изменении свойств в группе галогенов?

В результате работы с учебником школьники установили, что общего и в чем различия свойств фтора, хлора, брома, йода.

Учащиеся с помощью учебника должны уметь составлять схемы, таблицы, диаграммы.

На уроке химии в VII классе учащиеся знакомятся с применением в народном хозяйстве азотной кислоты. Ребятам дается задание выписать из учебника перечень продуктов, для изготовления которых используется азотная кислота. Ученики читают учебник и составляют схему применения азотной кислоты.

Большое значение в практической работе имеет умение пользоваться таблицами, помещенными в учебнике. Например, руководствуясь таблицей плотностей, учащиеся определяют, во сколько раз масса детали, изготовленной из стали, больше массы такой же детали, изготовленной из алюминия; изобразить массу $1 \text{ м}^{\text{кв}}$. железа, меди, алюминия, дерева, пробки при помощи диаграммы, составить задачи, используя значение плотности.

Высокая степень самостоятельности необходима учащимся в работе над сочинениями. Уметь вести устное и письменное повествование, давать описание явлений, законов, рассуждать, делать выводы из разбора фактов, приводя доказательства, и т. д., – все это требуется во всяком учебном предмете.

Сочинения желательны и даже необходимы по любому предмету. В истории советской школы был такой период, когда учащимся предлагалось писать сочинения не только по русскому языку и литературе, но и по физике, химии, географии, биологии и другим предметам. Поиски необходимых мер по устранению перегрузки учащихся учебными заданиями привели к тому, чтобы работа над сочинениями теперь осталась только в обучении русскому языку и литературе.

Исходя из опыта проведения такой работы, можно считать наиболее рациональной следующую организацию сочинений на свободно выбранную тему. В начале учебного года учителя объявляют список тем для учащихся IV–VII и VIII–X классов. Каждый ученик выбирает одну из тем, утвержденную учителем соответствующего предмета. Школьник также может предложить и свою тему. Работа над сочинением проводится очень серьезно. Сочинение сдается учителю в IV четверти.

Углубленная работа ученика над какой-либо темой часто приводит к тому, что он изучает большое количество дополнительной литературы. И тогда вместо сочинения учитель организует выступление с докладом. Доклад рассчитан на устное его представление в классе, в кружке, на семинаре. Доклад не обязательно писать полностью. Можно ограничиться составлением развернутого плана. В классе может быть намечено несколько тем для докладов. Тема обычно поручается одному учащемуся или группе ребят. Организация подготовки к докладам, порядок их сообщения и обсуждения на занятии могут быть различны.

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 ребята правильно их использовали.

Учащиеся, в свою очередь, записывают новые слова и их значения в отдельную тетрадь.

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

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 них должна выработаться устойчивая привычка пользоваться приемами работы с учебником.

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 разбора нового материала наиболее распространенной является работа с рисунками. Рисунки составляют неотъемлемую часть учебника. Задача учителя заключается в том, чтобы помочь учащимся правильно пользоваться рисунками, приучать ребят к тому, чтобы они при чтении текста учебника не оставляли без внимания ни одного рисунка, внимательно рассматривали бы его и анализировали.

К. Д. Ушинский писал: «Предмет, стоящий перед глазами ученика... сам собой, без посредства чужого слова, пробуждает в учащемся мысль, исправляет ее, если она ошибочна, дополняет, если она не полна, приводит ее в естественную, т. е. правильную, систему, если она расположена не логически».

Опыт учителей показывает, что очень важным этапом в работе с рисунками учебника является внимательное рассмотрение рисунка.

Правильная постановка вопросов в процессе рассматривания рисунков имеет большое дидактическое значение. 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 излагает содержание предлагаемого рисунка, включая его в свой рассказ.

Учитель физики, рассказывая о строении атомов химических элементов, предлагает шестиклассникам раскрыть учебник, где 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. На рисунке протоны обозначены кружками со знаком «плюс». Кроме протонов, в ядрах атомов содержатся еще нейтральные частицы (не имеющие заряда), получившие название нейтронов. На рисунке они обозначены белыми кружками. Все новые для ребят термины и их объяснения учитель записывает на доске, а ученики – у себя в словарях.

Такая работа с рисунком в процессе сообщения нового материала ценна тем, что учитель дал образец того, как нужно рассказывать, и показал, что рисунок помогает понять и усвоить новый материал.

Работа с рисунками учебника может заключаться, например, в сравнении рисунков. На уроке физики по теме «Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля» (VI класс) после предварительной беседы учитель предложил рассмотреть рисунки, сравнить их и сделать вывод о расположении частиц. Ученики хорошо справились с этим заданием. 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 глубже осмыслить, 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, к сожалению, не всегда занимает в практике учителей должное место. Это объясняется прежде всего тем, что она требует немало времени.

Работа с рисунками учебника может сопровождаться чтением текста учебника, в котором описывается то, что изображено на рисунке. Это показывает, что рисунок и текст учебника – единое целое.

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 рассматривают рисунок, а затем находят текст к рисунку и читают его.

Как в первом, так и во втором случае вся статья не прочитывалась учащимися. Ребята только бегло просмотрели статью и нашли текст, в котором описывалось то, что изображено на рисунке. Наблюдения показали, что такая работа вполне полезна для учащихся VI–VII классов.

Таким образом, работа с рисунками учебника проводится в разных формах; она требует определенного внимания учителя к организации урока.

В практике школ в процессе сообщения новых знаний проводится работа с текстом учебника. Она помогает учащимся в освоении нового материала, способствует формированию у учащихся навыков работы с учебной литературой. Учителю нужно ставить перед учащимися конкретные задания, которые стимулируют их к серьезной работе над текстом учебника.

Изучение опыта показало, что при изучении текста учебника учителя используют такие приемы, как чтение статьи 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 химии по изучению синтетического волокна капрона (см.: Химия в школе, 1978, № 5).

Учитель объявил тему урока. После чего ребятам были заданы вопросы: какое вещество может быть сырьем для получения капронового волокна? В какую реакцию должна вступить аминакапроновая кислота, чтобы получился полимер? Каково должно быть пространственное строение полимера? Какими свойствами должен обладать капрон? Ответить на поставленные вопросы ребята должны были после прочтения материала учебника.

Далее учитель предложил просмотреть кинофрагмент «Капрон», составить план ответа о синтетическом волокне капрона и сделать выводы: а) о зависимости свойств капрона от состава и строения его макромолекул; б) о различии между способом формирования капронового волокна и способом формирования ацетатного волокна.

Другим примером работы с учебником может быть изучение темы «Лампа накаливания. Электрические нагревательные приборы» (физика, VI класс). Ко времени изучения этой темы учащиеся уже имеют понятие о точке плавления вольфрама, ознакомились с изоляционными электрическими материалами.

Работа строится путем самостоятельного изучения текста учебника с практическим выполнением опытов.

Самостоятельной работе учащихся предшествовал краткий рассказ учителя об истории изобретения лампы накаливания А. Н. Лодыгиным. Затем учащиеся получили оборудование: лампы накаливания, патроны, а также карточки с заданием. В карточках были указаны номера страниц в названия таблиц, которыми следует пользоваться учащимся в процессе работы, приведен порядок разборки и сборки патрона.

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 ребятам было задано подготовить доклады по изученной теме.

Самостоятельная работа учащихся с учебником может проводиться в течение полного урока или занять всего несколько минут на уроке. 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.

Самостоятельную работу учитель может предложить ребятам и во время, отводимое на проведение проверки знаний учащихся.

Учителя часто неэкономно используют учебное время, затрачивая на устную проверку знаний учащихся почти на каждом уроке по 20, а иногда и по 30 мин. При этом опрос учащихся проводится неизменно тем вариантом вопроса-ответного метода, при котором учитель спрашивает 3–4 учащихся (поочередно), а класс в это время не работает.

Эффективность данного этапа урока повышается, если во время устного опроса периодически проводятся небольшие самостоятельные письменные работы учащихся. Учитель дает задание классу для самостоятельной работы, а в это время опрашивает 3–4 учащихся из числа слабоуспевающих. Класс не теряет времени, ребята работают. А вызываемые для ответа слабоуспевающие отвечают спокойнее и смелее.

В заключение следует отметить, что при всем многообразии видов самостоятельной работы учащихся успех 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 материала, придающего заданию исследовательское направление, вызывающего познавательный интерес учащихся и требующего самостоятельного решения. Третье условие – необходимость фиксации результатов самостоятельной работы в записях, рисунках, чертежах, схемах. Четвертое условие – работа с учебником должна сочетаться с другими видами самостоятельной работы на уроке. Пятое условие – самостоятельная работа ученика соответствующим образом оценивается учителем в конце урока – это стимул для проявления школьниками старательности при выполнении заданий.

ГЛАВА 3 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ПРОБЛЕМНОМ ОБУЧЕНИИ

Организация поисковой самостоятельной работы учащихся

Для успешного развития личности обучение должно включать проблемные ситуации, в условиях которых учащиеся самостоятельно или с помощью учителя решают возникшую проблему. Проблемным в советской дидактике называется такое обучение, при котором усвоение знаний и формирование интеллектуальных умений происходит в процессе относительно самостоятельного решения учащимися системы задач-проблем под общим руководством учителя. При таком обучении в структуре познавательной деятельности должна лежать важная психологическая закономерность – проблемный характер мышления. Закономерности в развитии мыслительной деятельности образуют психологическую основу познавательного поиска в учении.

Особенность мыслительного процесса состоит в том, что он направлен на разрешение какой-либо задачи. 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. Необходимо искать новые связи, новые представления, которые позволили бы добиться правильного решения.

Второй этап п о и с к а – 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 эти недостающие знания.

Следовательно, при проблемном обучении первая попытка разрешить возникшую трудность на базе имеющегося опыта важна как необходимое условие осознания недостаточности знаний и возникновения желания пополнить их. Психическое состояние ученика для поиска создано. Он стремится добыть недостающие для решения возникшей трудности знания. Какова же здесь дидактическая роль учителя?

Задача учителя заключается в том, чтобы помочь учащимся добиться наилучших результатов в своей самостоятельной познавательной деятельности. 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 коей мере не может быть понижена активность поиска учащихся, если им заранее не будет известно от учителя, что существуют различные, часто противоположные свойства явлений или процессов. Суть поиска заключается не столько в том, чтобы назвать эти свойства, а в том, чтобы учить школьников умению раскрыть их особенности. Организуя поиск учащимися дополнительных сведений, учитель должен ясно себе представлять, с какими трудностями в усвоении этого материала встретится слабый, средний и сильный ученик, и оказать им дифференцированную помощь в преодолении этих трудностей.

Наблюдения показывают, что наиболее сильные учащиеся активно включаются в поиск дополнительного материала для решения поставленной задачи, намечают и применяют различные пути подхода к разрешению вопроса. Они не ждут частого вмешательства в процесс поиска, наоборот, бывают недовольны подсказками учителя, стремятся проявить как можно больше самостоятельности.

Учащиеся со средней успеваемостью способны включиться в познавательный поиск по проблеме в целом. 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 содержание важнейшей задачи. В поисковой деятельности ребята могут пропустить отдельные важные звенья в доказательстве, привести простой перечень фактов, без установления причин, обусловивших порождение этих фактов, сделать выводы и обобщения, часто логически не вытекающие из приведенного материала. Помощь учителя 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, слабые учащиеся, как показывают наблюдения, на первых порах теряются и часто отказываются от самостоятельного познавательного поиска, ждут помощи учителя. Для них представляет большую трудность охватить мысленным взором ход процесса поиска по проблеме в целом, расчленив проблему на целевые вопросы и наметить пути и средства раскрытия этих вопросов. Причем характерно, что на возникший вопрос ребята формулируют 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. Естественно, руководство со стороны учителя познавательным поиском слабых учащихся должно быть особо продуманным и находиться все время в поле его зрения.

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 надо научить процессу доказательства, подтверждению того, что уже известно. Важно научить ребят контролировать ход самостоятельного поиска, сверяя его с конечным результатом.

Если педагогически правильно созданы условия для возникновения проблемной ситуации и осуществляется дифференцированное руководство учащимися со стороны учителя, то и слабые ученики успешно овладевают приемами познавательного поиска в учении. Только в самостоятельном поиске создаются необходимые условия для повышения активности учащихся и творческого подхода при овладении знаниями.

Третий этап поиска – система действий по подбору фактов и их группировка, 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 часто ошибочны.

Всякий познавательный поиск предполагает несколько вариантов, которые включают в себя вероятность достижения цели. При формулировке гипотезы крайне важно, чтобы она подсказывала ученику такие приемы и средства раскрытия неизвестного, которые бы успешно вели к цели. Проблемное обучение нельзя строить только на эмпирических фактах. Наблюдение фактов и явлений необходимо при зарождении гипотезы как руководящее начало для поиска. Но простое сопоставление и изучение фактов без руководящего принципа, без задачи раскрыть и познать какие-то закономерности не может привести к сознательному усвоению новых знаний. Последующее накопление и изучение фактов либо подтверждает идеи гипотезы, в какой-то мере 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 неизбежно. 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. 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 прохождении 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.

Для примера обратимся к изучению в классе темы «Емкость в цепи переменного тока».

В начале урока демонстрируется опыт. К осветительной сети присоединяется электрическая лампочка на 40 Вт. Потом последовательно с лампой включается конденсатор на 4 мкФ. Перед учащимися ставится вопрос: будет ли гореть лампочка в новых условиях?

Учащимся предлагается вспомнить устройство конденсатора. На доске учитель чертит схему электрической цепи. Учащиеся делают вывод, что конденсатор образует разрыв в цепи, поэтому тока в цепи не возникает и лампочка не будет гореть. Цепь замыкается, лампочка горит. Как же переменный ток может течь по цепи, если она фактически разомкнута (между пластинками конденсатора заряды перемещаться не могут)? Возникла проблемная ситуация, требующая новых знаний для ее разрешения. Внимание учащихся сосредоточивается на ней.

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 и четвертую четверть периода. Чтобы понять роль конденсатора, используются соответствующие схемы. Учащиеся формулируют первый вывод: конденсатор в цепи переменного тока разрыва не образует. 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; учащиеся овладевают исследовательскими методами – методами науки.

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.

Мотивы самостоятельной поисковой деятельности учащихся

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 деятельность 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.

Советский ученый-психолог С. Л. Рубинштейн дал такое определение мотива: «Мотив, как осознанное побуждение для определенного действия, собственно и формируется по мере того, как человек учитывает, оценивает, взвешивает обстоятельства, в которых он находится, и осознает цель, которая перед ним встает; из отношения к ним и рождается мотив в его конкретной содержательности, необходимой 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 труд человека носит общественный характер. Он направлен не прямо на удовлетворение личных потребностей, а опосредован общественными потребностями. Это и создает возможность расхождения между мотивами и общественной деятельностью. Если мотивы связаны только с целью удовлетворения личных потребностей,

то они обедняют общественную сторону деятельности. (Между мотивами и целью существует 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 социальные мотивы для учащихся очень общие, они недостаточно активизируют школьника. В самостоятельной деятельности они должны сочетаться с мотивами, порождаемыми самим учебным процессом. Мотивы учения как общественного долга, имеющие важное значение в подготовке к труду, формировании подходов к нему, носящих элементы коммунистического отношения, должны найти свое воплощение и подкрепление в мотивах, возникающих из познавательной потребности. Основная цель при обучении и заключается в том, чтобы вызвать к действию внутреннее побуждение у учащихся, потребность к поиску как необходимому условию в формировании нового отношения к деятельности, подвести их к пониманию возникшей трудности и желанию искать пути, позволяющие 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, поиск естественного выхода 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 воздействием 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. Мотив не может стать внутренним стимулом к действию, если он не приобрел субъективного значения для индивида. Причем в понятие значения и смысла мотивов 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.

Психолог А. Н. Леонтьев в работе «Вопросы сознательности учения» указывает на мотивы двоякого рода: мотивы «только понимаемые», знаемые и мотивы реально действующие. 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. А почему? Потому, что подобный мотив из категории общественного долга не приобрел личностного смысла, значения для ученика, следовательно, не стал для него внутренним стимулом.

В методической литературе имеются попытки классифицировать мотивы учебной деятельности¹. 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 мотивов связана с пониманием 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 связана с привычкой к систематическим занятиям, со 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 должна основываться не только на широте их содержания и источниках их возникновения, но и на 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 мотивов.

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 выполнением задач, стоящих 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 общественное 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 внутренними стремлениями 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 невозможно достигнуть успеха. Снимается противоречие между мотивами и целью коллектива, следовательно, необходимо создать условия не только для превращения мотивов в устойчивые и внутренние стимулы деятельности, но и для формирования убеждений.

Вторая группа – мотивы, имеющие своим источником стремление к личному успеху. В отношении мотива и цели на первом плане здесь выдвигается личностный смысл и значение.

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

При неправильной организации учебно-воспитательной деятельности учащихся мотивы, связанные с стремлением к личному успеху, могут стать серьезным препятствием в формировании морально-нравственных убеждений.

Мотив как внутренний стимул к действию 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 обогащают личностный смысл деятельности индивида, следовательно, способствуют развитию его сил и способностей, воспитывают коммунистическое отношение к труду.

Таким образом, мы видим, что на первом этапе становления мотивов личного успеха соотношение их с целью носит сугубо личностное значение. Задача учения сводится не к их полному вытеснению из деятельности ученика, а к поднятию их общественного содержания.

Личностный 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.

Третья группа – мотивы, проистекающие 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, 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, необходима 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 организовывается 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 деятельности школьников.

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

Проблемная ситуация возникает только при хорошей организации учебного процесса, когда ставится цель не просто обеспечить усвоение знаний и навыков, а в процессе этого усвоения 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 столкновения его с новыми жизненными фактами и представлениями автоматически не стимулирует деятельность. Проблемная ситуация может иметь в своем основании различного вида стимулы. Вот некоторые из них.

В процессе обучения учащиеся сталкиваются с жизненными фактами и явлениями, которые требуют теоретического объяснения. Возникают вопросы: чем объясняется наблюдаемый факт – явлением или процессом? Что лежит в основе взаимоотношений их с другими явлениями? Почему процесс развивается так, а не иначе? 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».

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, имеющих у учащихся, замена их новыми, более совершенными и объективными.

Подобная ситуация является сложной и противоречивой. Ломка старых представлений не проходит безболезненно. Опыт в данном случае может играть 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 знаний способствует вычленению и формированию проблемы, зарождению гипотезы.

И наконец, практическая деятельность стимулирует поиск, приводит к возникновению проблемной ситуации и ведет 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. Но вот перед учеником поставлена задача – подобрать материал и выступить с сообщением перед классом либо перед пионерским отрядом об электрификации СССР. Здесь уже мотивация деятельности расширяется. К любознательности присоединяется понимание долга, обязанности, желание как можно лучше выполнить поручение, появляется чувство собственного 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 к достижению 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 требование 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 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 совершиться в процессе поисковой деятельности ученика, в процессе активного учения.

Рассмотрим пример организации познавательной деятельности на 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 электрической 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 сообщает условие задачи: «В электрическую цепь напряжением 220 В через выключатель К1 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 К2».

Приведенные данные позволили учителю создать проблемную ситуацию и сформулировать проблему урока: «Замкнем выключатель К2, затем К1, после этого выключатель К2 разомкнем. Что произойдет?» Учащиеся, выдвигая свои гипотезы, должны теоретически обосновать их, используя имеющиеся знания. Школьники ответили, 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.

Далее учащиеся выполняют другой опыт, на основании которого приходят к самостоятельному выводу, что сопротивление проводников зависит от температуры. 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 мобилизовал 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 общее движение 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 результат, сколько 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 желания познать – решающая предпосылка возникновения попытки сформулировать гипотезу, в соответствии с которой следует искать пути решения проблемы. При этом должны быть воспроизведены уже 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, раскрывать в общих чертах задачи, которые преследует данная проблема, и давать формулировку гипотезы. При помощи наводящих вопросов учитель устанавливает, поняты ли учащимися 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 укажет на проблему, ученики сами найдут то новое, неизвестное, что составляет

сущность проблемы, и будут стремиться найти способы раскрытия этого нового.

И наконец, самый трудный и наиболее эффективный путь выдвижения проблемы для стимулирования деятельности учащихся – путь, 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 развивается творческая активность и самостоятельность, формируются положительные мотивы учения, воспитывается ответственное отношение к труду.

Таким образом, мотивационная сфера, характеризующая различные уровни готовности учащихся к деятельности, выступает не в виде отдельного, изолированного мотива, а как иерархия мотивов, в которой ведущий мотив подчиняет себе другие. Для воспитания ответственного отношения к учению очень важно выявить ведущие мотивы, опереться на них, стремясь менее значимые мотивы подкрепить общественно значимыми, постепенно сделать их ведущими и обеспечить тем самым положительную направленность формирования личности.

ГЛАВА 4 РУКОВОДСТВО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ РАБОТОЙ ШКОЛЬНИКОВ

Подготовка самостоятельной работы учащихся учителем

Усиление активной умственной деятельности учащихся в процессе их самостоятельной работы достигается при условии, если учитель планомерно организует эту работу и умело ею руководит. Для этого учителю необходимо провести всестороннюю подготовку самостоятельной работы учащихся, при которой учитель руководствуется следующими дидактическими требованиями:

1. Самостоятельную работу учащихся нужно 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 ставить в активную позицию, делать 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 проблемы, избирательно используя для этого имеющиеся знания, умения и навыки, проверять полученные результаты.

3. Для активизации умственной деятельности учащихся надо давать им работу, требующую посильного умственного напряжения.

Самостоятельную работу надо организовывать так, чтобы учащийся постоянно преодолевал посильные трудности, но чтобы уровень требований, предъявляемых ученику, не был ниже уровня развития его умственных способностей. Работа по развитию умений и навыков самостоятельного умственного труда проводится в системе, основой которой является постепенное увеличение самостоятельности учащихся, осуществляющееся путем усложнения заданий для самостоятельной работы и путем изменения роли и руководства учителя при выполнении учащимися этих заданий.

Узловым 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. Выполнение этих требований способствует усвоению, расширению и углублению учащимися знаний, 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, младшего школьного возраста еще слабо развиты волевые психические процессы. Их внимание еще неустойчиво. Каждый новый, даже слабый раздражитель может их отвлекать. Ребята не могут длительное время сосредоточивать 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. Нельзя требовать от школьников длительного выполнения однообразной работы. И при отборе заданий учитель должен особенно четко продумать и постараться предвидеть возможности для побуждения учащихся к активной мыслительной деятельности.

При организации самостоятельной работы особенно ценны 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. д.

С активизацией умственной деятельности учащихся непосредственно связано требование посильности предлагаемой учащимся самостоятельной работы. Давая учащимся задания для самостоятельной работы, учитель должен не только объяснить школьникам, что они должны сделать, что узнать, что выучить, но и дать указания, как действовать, как пронаблюдать, как описать, как выучить.

Самостоятельная работа не должна быть слишком простой для ребят, т. е. ниже уровня развития их умственных способностей.

Таким образом, самостоятельную работу следует рассматривать в постоянном совершенствовании знаний и развитии умений учащихся.

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 вместе с этим мыслительных операций и приемов самостоятельной работы, которые необходимы для его решения; путем изменения способов инструктирования и постепенного уменьшения объема помощи со стороны учителя.

Изучение состояния самостоятельной работы учащихся в школе показывает, что при выборе задания для самостоятельной работы учащихся 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 учащиеся с инертным типом 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, учителю при планировании объема самостоятельной работы необходимо учитывать темп работы учащихся. Чтобы сэкономить время на уроке и лучше организовать работу, учителю целесообразно предварительно самому выполнить задание для самостоятельной работы учащихся. В ходе выполнения задания он может понять, какие элементы могут затормозить или ускорить работу учащихся. Предварительное выполнение задания учителем дает ему точное представление о том, чего должны достичь учащиеся в результате работы. Это позволяет преподавателю при проверке самостоятельной работы легко и быстро замечать неточности и ошибки в работе учащихся и с минимальной затратой времени обращать на них также внимание самих учеников.

При подготовке учителем самостоятельной работы учащихся необходимо продумать, 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.

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

Изучение передового опыта учителей убеждает в том, что общие для всего класса задания не могут быть доступны в одинаковой мере для всех учащихся. Необходимо так строить процесс обучения, чтобы он предъявлял достаточно высокие требования к более подготовленным школьникам, обеспечивал их максимальное интеллектуальное развитие и в то же время создавал условия для успешного овладения знаниями и развития менее подготовленных учащихся.

Рассмотрим систему дифференцированных заданий, которая поможет преподавателю правильно организовать изучение той или иной темы.

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 дифференцированные задания.

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

5. Равноценные двухвариантные задания по рядам с приложением 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 ученики получили возможность выполнять более сложные задания, учиться быстрее, а недостаточно подготовленные выполняли менее сложные задания, но постепенно повышали уровень своих знаний. Выполнение более сложного варианта задания становится целью каждого ученика. Ребята не лишаются возможности ознакомиться с выполнением тех заданий, которые на данном уроке были им не под силу. С этой целью в конце урока необходимо отводить время на их разъяснение.

Для тех учащихся, которые на уроке выполнили задание облегченной трудности, домашним заданием служит задание второй степени трудности; для тех же, кто справился с работой второй степени, домашним заданием служит задание еще более высокой степени трудности и т. д. Зачастую бывает так, что уже на самом

уроке большинство учеников успевает начать выполнять домашнее задание, которое является логическим продолжением работы на уроке. Этим достигается качественное выполнение домашнего задания.

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 учащимся степень готовности мышления учащихся к преодолению новой логической трудности.

Итак, умение планировать самостоятельные работы, включая различные задания в учебный процесс так, чтобы побуждать учащихся к самостоятельному преодолению трудностей, – это одно из самых существенных условий эффективности самостоятельной работы учащихся.

Руководство процессом самостоятельной работы учащихся на уроке

Перед началом самостоятельной работы учителю необходимо подготовить учащихся к этому процессу.

Подготовка может заключаться в повторении, в сообщении нового материала учителем, в проведении наблюдений и т. д.

Количество времени, отводимое на подготовку к самостоятельной работе, зависит от степени трудности и объема предлагаемой самостоятельной работы, а также от подготовленности учащихся.

В тех случаях, когда учитель убежден в наличии у всех учащихся соответствующих знаний и умений, необходимых для выполнения предстоящей самостоятельной работы, подготовка 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.

Учащимся предоставляется время для осмысливания задания к самостоятельной работе и для уяснения требований к его выполнению. Затем учитель проверяет, все ли учащиеся поняли, 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 приучать 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.

Различия в познавательных возможностях учащихся весьма отчетливо проявляются, когда всему классу предлагается решить познавательную задачу самостоятельным путем. Среди учащихся выявляется группа таких, которые готовы самостоятельно овладеть новыми знаниями и способами, другие нуждаются в некоторой помощи учителя, в объяснении 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.

Примером может быть организация познавательной деятельности учащихся на уроке физики в VI классе по теме «Плавание тел».

Урок начинается просмотром учебного фильма «Плавание тел в жидкости». Фильм используется вместо объяснения нового материала. Затем хорошо успевающим учащимся предлагается выполнить самостоятельную работу – изучить плавание тел по учебнику и сделать вывод, что масса плавающего тела всегда равна массе жидкости, вытесненной телом.

После этого, используя дополнительную литературу, шестиклассники 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 и жидкости. Поэтому данный вопрос целесообразно рассмотреть следующим образом.

1. В сосуд наливают две не смешивающиеся между собой жидкости – воду и керосин. В каком порядке они будут расположены?

Ответ проверяют опытным путем.

2. В сосуд, содержащий воду и керосин, опускают 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 выталкивающей силы, действующей на тело со стороны жидкости? Чему равна сила, выталкивающая тело из жидкости? Как можно на опыте определить силу, выталкивающую тело из жидкости? Будет ли меняться выталкивающая сила с увеличением глубины погружения тела в воду? Ответы обоснуйте. Подумайте и опишите, как можно определить плотность твердого тела, используя архимедову силу. Последний вопрос необходим для понимания нового материала, он поможет решить вопрос о плавании тел в зависимости от плотности вещества тела и жидкости.

Затем один из хорошо успевающих учеников сообщает результаты только что проведенной им работы. Тем самым облегчается предстоящая работа для третьей группы учеников, и учитель получает возможность выправить допущенные ими ошибки. И только после этого слабо успевающие учащиеся приступают к выполнению самостоятельной работы.

Самостоятельная работа заканчивается всеми учащимися класса одновременно. Затем организуется общая беседа, имеющая целью проверить правильность выполненного задания. После беседы просматриваются кинофрагменты «Погружение подводной лодки», «Подъем подводной лодки», «Аэростат» и проводится обсуждение небольших сообщений учеников, которые были подготовлены ими на уроке.

Таким образом, на этом занятии посредством сочетания фронтальной и индивидуально-групповой работы удалось по-разному и дифференцированно организовать самостоятельную работу учеников, изменив фактически только очередность объяснения и самостоятельной деятельности 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 выполненное учащимися задание, его надо проанализировать. Оценке подвергается характер, полнота и содержание выполненной работы. Такой анализ необходим по нескольким причинам.

Известно, что даже при умелом руководстве со стороны учителя учащиеся могут допустить ошибки в самостоятельной работе, неправильно понять задание. Если по окончании работы итоги не подводятся, то сделанные ошибки могут закрепиться в сознании учащегося. Следовательно, контроль самостоятельной работы учащихся необходим прежде всего для того, чтобы придать уверенность учащимся в правильности выполненной работы, если нет ошибок, помочь школьникам разобраться под руководством учителя в обнаруженных ошибках и исправить их. Регулярная проверка самостоятельных работ учащихся сразу же после их выполнения дает учителю возможность устранить ошибки и пробелы 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.

С образовательной и воспитательной точки зрения очень важно, чтобы учитель получал информацию о том, как и в каком объеме учащиеся поняли и усвоили изучаемый материал, так как в учебном процессе необходимо иметь обратную связь. Анализ ученических работ показывает учителю подлинный, а не предполагаемый уровень их знаний и умений, дает возможность объективно оценивать достижения каждого ученика и всего класса в целом после любого проведенного им урока. Благодаря этому учитель получает возможность сделать вывод о степени понятости изложенного им учебного материала и наметить необходимые приемы для дальнейшей самостоятельной работы каждого учащегося.

Опыт показывает, что проверка знаний и качества выполненных работ имеет важное воспитывающее значение. Она приучает ребят к тщательному выполнению заданий, поддерживает на должном уровне их учебную активность, формирует у них чувство ответственности, дисциплинирует.

Анализ результатов самостоятельной работы учащихся является более эффективным, если он проводится непосредственно после выполнения задания. Исправление недостатков по свежим следам эффективнее, нежели такая же работа на следующий день или через несколько дней, когда забылось содержание работы.

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 процессе обсуждения результатов самостоятельной работы выявляется, 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 существовала внутренняя обратная связь. Под ней подразумевается та информация, которую ученик сам получает о ходе и результатах своей работы. Одной из возможностей создания внутренней обратной связи при самостоятельной работе является использование элементов самоконтроля и самопроверки¹.

Таким образом, все вышесказанное позволяет заключить, что при увеличении удельного веса самостоятельных работ учащихся руководящие функции учителя 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 освоение учащимися каждого нового вида работы было подготовлено предшествующими занятиями, и в то же время важно, чтобы учащиеся не останавливались на достигнутом, а овладевали бы постепенно следующими видами работы, требующими от них все более высокой степени самостоятельности. Умение так планировать виды самостоятельных работ, чтобы стимулировать учащихся к новым усилиям в работе, к самостоятельному преодолению новых трудностей – это существенный признак мастерства учителя.

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 уроке самостоятельная работа учащихся способствует овладению всеми учащимися глубокими и прочными знаниями, активизации умственных операций, развитию познавательных сил и способностей к длительной интеллектуальной деятельности, обучению учащихся 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 у ребят необходимых приемов умственной деятельности, приемов усвоения знаний, приемов правильного анализирования и синтезирования, правильного соотношения, сопоставления, приемов полноценных обобщений, аналогий и абстрагирования.

Современные учебники дают достаточно возможностей для самостоятельной работы учащихся в классе. Однако успех практически 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. В книге показаны эти зависимости на материале преподавания физики и химии в школе.

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 учащимися самостоятельной работы в классе учитель выясняет, в чем у учеников затруднения, помогая им и вооружая умениями, которые необходимы для самостоятельного выполнения заданий.

Включая самостоятельную работу учащихся в учебный процесс урока, мы отнюдь не считаем целесообразным упразднение домашней учебной работы учащихся. То, что учащиеся 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 школьников умения и навыки учебного труда, но и воспитывает у них 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 решают успех в овладении школьниками рациональными методами и приемами учебной работы, умениями и навыками 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.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Крупская Н. К. Как самостоятельно работы над книгой : в 10 т. - М., 1963, т. 9.

Бабанский Ю. К. Оптимизация процесса обучения. - М., 1982.

Виноградова М. Д., Первин И. Б. Коллективная познавательная деятельность и воспитание школьников. Из опыта работы. - М., 1977.

Гецов Г. Г. Рациональные приемы работы с книгой. - М., 1975.

Громцева А. К. Формирование у школьников готовности к самообразованию. - М., 1983.

Концевая Л. И. Учебник в руках у школьника. - М., 1975.
Лернер И. Я. Дидактическая система методов обучения. М., 1976.

Лында А. С. Дидактические основы формирования самоконтроля в процессе самостоятельной учебной работы учащихся. - М., 1979.

Маркова А. К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте. - М., 1983.

Махмутов М. И. Организация проблемного обучения в школе. - М., 1977.

Нильсон О. А. Теория и практика самостоятельной работы учащихся. -Таллин, 1976.

Онищук В. А. Урок в современной школе. - М., 1982.

Паламарчук В. Ф. Школа учит мыслить. - М., 1979.

Пидкасистый П. И., Коротяев Б. И. Самостоятельная деятельность учащихся з обучении .- М., 1978.

Скаткин М. Н. Совершенствование процесса обучения. - М., 1971.

Харламов И. Ф. Как активизировать учение школьников. - Минск, 1975.

Шамова Т. И. Активизация учения школьников. - М., 1979.

Щукина Г. И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе.- М., 1979.

Якиманская И. С. Развивающее обучение.- М., 1979.

ОГЛАВЛЕНИЕ

От автора

Глава 1. Самостоятельная работа школьников при изучении естественнонаучных дисциплин	
Методы научного познания природы	
Методы обучения естественнонаучным дисциплинам	
Сущность самостоятельной работы учащихся.	
Глава 2. Методы самостоятельной учебной работы.....	
Наблюдения за единичными объектами	
Сравнительно-аналитические наблюдения.....	
Учебный эксперимент и конструирование	
Решение учебных задач	
Работа с учебником	
Глава 3. Самостоятельная работа школьников при проблемном обучении Организация поисковой самостоятельной работы учащихся. Мотивы самостоятельной поисковой деятельности учащихся	
Глава 4. Руководство самостоятельной учебной работой	