European Modern Studies Journal *Vol 1 No 2*
available at journal-ems.com

Домашний эксперимент в обучении физике

Эльвира Ромина
Алтайский государственный технический университет имени И. И. Ползунова
Алтайский край, г. Барнаул, Российская Федерация

Аннотация. В определении физики как науки заложено сочетание в ней как теоретической, так и практической частей. Важно, чтобы в процессе обучения учащихся физике учитель смог как можно полнее продемонстрировать своим ученикам взаимосвязь этих частей. Ведь когда учащиеся почувствуют эту взаимосвязь, то они смогут многим процессам, происходящим вокруг них в быту и в природе, дать верное теоретическое объяснение. Это является показателем достаточно полного владения материалом.

Ключевые слова: домашний эксперимент, экспериментально-исследовательская деятельность учащихся, принцип системной дифференциации, методика экспериментального исследования, формирование естественно-научного миропонимания

Take-Home Experiments in Teaching Physics

Elvira Romina
I. I. Polzunov Altai State Technical University
Altai Krai, Barnaul, Russian Federation

Abstract. The definition of physics as a science includes a combination of both theoretical and practical aspects. It is important that in the process of teaching physics the teacher be able to demonstrate to students the relationship of these aspects as fully as possible. After all, when students feel this relationship, they will be able to give an adequate theoretical explanation to many processes that take place around them in everyday life and in nature. This is an indicator of a fairly complete possession of the material.

Key words: take-home experiment, experimental and research activity of students, principle of system differentiation, experimental research technique, formation of a scientific worldview

Вступление

Овладение знаниями по физике, развитие познавательных и творческих способностей учащихся, деятельностный подход к организации педагогического процесса будет особенно успешным при использовании домашнего эксперимента по физике в учебном процессе. При изучении естественно-научных дисциплин одними из важнейших методов учебной деятельности являются наблюдение и эксперимент. Первостепенное значение при этом приобретает сознательное и прочное овладение школьниками методами научного познания, при котором ученик оказывается на позиции ученого-исследователя. Необходимо перенести проблему совершенствования учебного эксперимента в ту плоскость, где значительное внимание уделяется его содержательной и эмоциональной сторонам, где учащиеся имели бы возможность самостоятельно провести исследование и «открыть» закон, пользуясь при этом структурными элементами методологии научного познания. В этой связи особую ценность приобретает домашняя экспериментальная деятельность учащихся (Выготский, 1991). Домашняя экспериментальная работа учащихся – это проведение

опытов, наблюдений и лабораторных работ, выполняемые учениками самостоятельно в домашних условиях, используя самостоятельно изготовленные приборы, с целью удовлетворения познавательных потребностей (интереса) и в соответствии с логикой мыслительных процессов (Каменецкий, 2000).

Цель данной работы - разработать набор опытов, пригодных для проведения школьниками в домашних условиях.

Для достижения вышеуказанной цели были поставлены следующие задачи:

1) анализ литературы;

2) разработка методики применения домашних опытов и наблюдений по физике в процессе обучения;

3) разработка набора опытов, которые могут быть предложены учителем своим ученикам для домашнего выполнения.

Теоретическая часть

Самостоятельное экспериментирование учащихся имеет ещё большее познавательное значение, чем эксперименты и демонстрации учителя. Более 60 лет назад отечественный физик-методист Знаменский П.А. обратил внимание на то, что «целесообразное сочетание самостоятельных работ учащихся с опытами учителя - лучшая форма занятий» (1955).

Самостоятельное экспериментирование учащихся под руководством учителя с последующим обсуждением результатов этого процесса и выводами из него называется методом экспериментальных работ учащихся (Вайзер, 2000).

Экспериментальные работы нередко с легкостью и большой пользой могут быть выполнены дома. В этом случае такую деятельность можно назвать домашними экспериментальными работами.

Домашние экспериментальные работы – это вид домашней работы учащихся. Под домашними экспериментальными работами учащихся следует понимать домашние опыты и наблюдения, проводимые учащимися по заданию учителя в строгом соответствии с проходимым в данное время материалом программы (при подготовке урока дома) (Вайзер, 2000).

В соответствии с общими задачами обучения и развития к уровню подготовки выпускника школы предъявлены четыре группы требований:

- освоение экспериментального метода научного познания;
- владение определенной системой физических законов и понятий;
- умение воспринимать и перерабатывать учебную информацию; владеть понятиями и представлениями физики, связанными с жизнедеятельностью человека;
- ознакомление учащихся с экспериментальными методами научного познания невозможно без организации физического эксперимента (Веккер, 2000).

Для того, чтобы ученики действительно разбирались в физике, необходимо, чтобы они сами проводили простые опыты, а главное, разбирались в результатах поставленного эксперимента.

Немаловажное значение в организации обучения физике имеет домашний физический эксперимент. Практика показывает, что домашние опыты и наблюдения учащиеся выполняют с большим энтузиазмом.

Значение домашних экспериментальных работ выражается в следующих положениях:

- домашний физический эксперимент является средством для более глубокого усвоения учебного материала, изучаемого в классе;
- домашний физический эксперимент является одним из средств развития познавательного интереса;

- домашние экспериментальные работы учащихся дают возможность хорошо связать теорию с практикой, с обыденной жизнью;

- домашние экспериментальные работы рассчитаны на предметы домашнего обихода и подручные материалы, доступные всем учащимся (Майоров, 1999).

Важнейшим отличительным признаком домашних экспериментальных работ является то, что они осуществляются с предметами домашнего обихода и подручными материалами, его можно проводить на простом материале: ведра, шланги, пластиковые бутылки, соломинки, мыльные пленки и пузыри, воздушные шары и т.д. Важно, что он проводится с большим интересом самими учащимися: настоящий, подлинно проведенный опыт имеет ни с чем несравнимую силу убеждения и наглядности (Майоров, 1999).

Особое значение домашние опыты и наблюдения имеют для развития познавательного интереса и творческих способностей школьников, для формирования у них экспериментальных умений и навыков. Выполнение домашних опытов и наблюдений играет особенно важную роль в подростковом возрасте, так как в этот период перестраивается характер учебной деятельности ученика. Подростка не всегда удовлетворяет то, что ответ на его вопрос есть в учебнике. У него появляется потребность получить этот ответ из жизненного опыта, наблюдений за окружающей действительностью, из результатов собственных экспериментов. Домашний физический эксперимент очень важен для воспитания исследователя. С помощью простейших приборов в домашних условиях можно провести много исследований. Это хорошая стимуляция интереса к физике как науке. Тут важна роль родителей, это в первую очередь. Без их поддержки организовать эту работу будет трудно. Ребенку всегда рядом нужен добрый наставник, советчик, единомышленник, который подскажет, поможет в трудных ситуациях. А дома - это родители, которые заинтересованы в творческом развитии своего ребенка. Ну и очень важны советы наставника-педагога, который проконсультирует по многим вопросам проводимых домашних исследовательских опытов. У детей очень большая фантазия, важно их поддерживать и направлять по правильному руслу. Подтверждением этого является важная, с моей точки зрения, мысль немецкого педагога XIX века Адольф Дистервега: "Ученик «должен воспринимать истину не как готовый результат, а должен ее открыть. Учитель руководит этой экспедицией открытий" (Дистверг, 1956). А домашний эксперимент, кроме радости открытия, ещё и поможет сплотить семью. Сейчас на передовые исследования нужны огромные средства, которые не всегда имеются даже у некоторых стран. Таким образом, опыты, задаваемые на дом, должны не требовать применения каких-либо приборов и существенных материальных затрат. Это должны быть опыты с водой, воздухом, с предметами которые есть в каждом доме. Кто-то может усомниться в научной ценности таких опытов, конечно, она там минимальна. Но разве плохо, если ребенок сам может проверить открытый за много лет до него закон или явление? Для человечества пользы никакой, но какова она для ребенка! Опыт - задание творческое, делая что-либо самостоятельно, ученик, хочет он этого или нет, а задумается: как проще провести опыт, где встречался он с подобным явлением на практике, где еще может быть полезно данное явление. Здесь надо заметить то, чтобы дети научились отличать физические опыты от всяческих фокусов, не путать одно с другим (Ковтунович, 1998).

Принцип системной дифференциации в домашних экспериментах

Одним из всеобщих принципов развития систем знаний является принцип системной дифференциации, выражающий важную закономерность обучения и воспитания вообще и физического образования в частности, однако педагогические

выводы из него до сих пор не сделаны и не выражены в форме полезных рекомендаций (Веккер, 2000).

Реализация принципа системной дифференциации в процессе конструирования содержания предметного образования выдвигает особые требования, которые учитываются при составлении учебных программ:

1) первоочередное усвоение учащимися знаний, имеющих обобщенный и теоретический характер;

2) ориентация обучения на выявление первоочередное раскрытие базовых, определяющих содержание и структуру современного содержания данной предметной области знания;

3) ориентация обучения на умение школьником конкретизировать важнейшие теоретические отношения благодаря частным эмпирическим фактам (Веккер, 2000).

Единицей обучения при таком построении программы становится не урок, а тема.

На сегодняшний день уже есть попытки построения комплексных программ на основе принципа дифференциации для средней школы. Это программы по математике Холодной М.А. (2002), по химии Е. В. Волковой (2001). В отношении преподавания физики, к сожалению, такие исследования не проводились.

На протяжении многих лет в дидактике физики процессу систематизации знаний уделялось большое внимание, и благодаря усилиям выдающихся методистов, определялись способы формирования на этой основе естественно-научного миропонимания школьников. Исследования психологов свидетельствуют о том, что сознание учащихся развивается в направлении все большего охвата знаний, интеграции их и уплотнения – образованию понятий все большей емкости. Ни у кого теперь не вызывают сомнения выдвинутые положения о том, что развитый ум обладает теоретическим мышлением, имеющим своим содержанием область объективно взаимосвязанных явлений, составляющих целостную систему. Наиболее прогрессивные методики начального образования нацелены на формирование теоретического мышления с опорой на общие законы развития как природы в целом, так и умственного развития школьника (Майоров, 1999). Однако в преподавании физики этот подход до сих пор не нашел должного отражения, особенно на первой ступени обучения, в 7-8 классе. Общепризнанными является утверждение, что на данной ступени обучение физике должно носить эмпирический характер, а процесс систематизации знаний, обобщения и придания им целостности возможен только в старшей школе (Каменецкий, 2000). Нельзя не согласиться с таким положением в преподавании физики в основной школе. Действительно, проявляя интерес к физике на первой ступени обучения, учащиеся теряют его уже в 9 классе. Возможно, это происходит потому, что развивая любознательность как первую ступень развития познавательного интереса, мы забываем, что истинный познавательный интерес возможен только на основе самостоятельного решения правильно поставленных проблем и развития теоретического мышления согласно психологическим законам развития ребенка в том или ином возрасте.

Современное преподавание физики даёт пищу для размышлений, усвоение учебной информации носит репродуктивный характер, а умственные операции, которые производит ученик, совершаются в большей степени в рамках оперативной памяти, не осознаются учащимися и не закрепляются в долговременной памяти. Получается, что применительно к процессу обучения, отдельные знания, умения и навыки, ценностные ориентации, психологические навыки формируются разрозненно.

Единство «естественного», обеспечивающего самостоятельную работу личности по усвоению конкретной информации и целенаправленного опыта лежит в создании специального организованного обучения, где на основе конкретного самостоятельного

усвоенного материала появляются необходимые психологические новообразования, осуществляется формирование психологических структур, в частности когнитивных внутренних структур физического знания. Это формирование осуществляется на основе принципа системной дифференциации, применимого как к организации самого процесса обучения физике, так и к процессу организации внутренних ментальных структур. Информация из окружающего мира извлекается и используется индивидом только в той мере и в такой форме, как это позволяют имеющиеся у него когнитивные структуры. Именно этими моментами и обусловливается то чрезвычайно важное значение, которое играет понятие «когнитивные структуры» в теории и практике обучения, имеющего, как известно, личностно обусловленный и принципиально информационный характер, формирование же их подчинено принципу системной дифференциации.

Эффективному решению этих задач может и должна способствовать специально разработанная и поэтапно реализуемая система учебных заданий, совокупность видов и форм учебно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности школьников по физике. Этим требованиям отвечает комплекс домашнего экспериментирования, а его структура и реализация подчинены принципу системной дифференциации.

Этапы стимулирования домашней экспериментально-исследовательской деятельности учащихся, их связь с уровнями развития познавательного интереса учащихся

Стимулирования домашней экспериментально-исследовательской деятельности учащихся, их связь с уровнями развития познавательного интереса учащихся можно разделить на три основных этапа (Таблицы 1-3).

Таблица 1. Первый этап стимулирования - подготовительно-организационный (уровень развития познавательного интереса)

<table>
<tr><th colspan="2">Предметная направленность</th></tr>
<tr><th>Группы стимулов и их содержание</th><th>Признаки развития познавательного интереса</th></tr>
<tr><td>1. Новизна подачи материала, эффект неожиданности и занимательности через использование предметов домашнего обихода.
2. Ознакомление с методами научного познания.</td><td>Заинтересованность в получении знаний научного факта, изучение методов научного познания и их структуры.</td></tr>
<tr><th colspan="2">Практическая направленность</th></tr>
<tr><td>Нацеливание на изготовление простейших приборов из предметов домашнего обихода и создание домашней физической лаборатории.</td><td>Возникает желание самим проверить явление или закон в домашних условиях, необходимо постоянное стимулирование.</td></tr>
<tr><th colspan="2">Организационная направленность</th></tr>
<tr><td>1.Подготовка места и времени для домашнего эксперимента.</td><td rowspan="2">Ученики стремятся правильно организовать свою деятельность для домашних опытов: они подготовили место и выбрали время для проведения домашних опытов и наблюдений.</td></tr>
<tr><td>2. Оформление журнала для систематизации результатов домашнего экспериментирования.</td></tr>
<tr><th colspan="2">Эмоциональная направленность</th></tr>
</table>

1. Вдохновенное эмоциональное слово учителя.	Проявляется вслед за учителем в виде эмоционального проявления заинтересованности: мимика удивления, удовлетворения, позы внимания, восклицания, вопросы и т. д.

Таблица 2. Второй этап – реализующий (исследовательско-познавательный)

Организационная направленность	
Группы стимулов и их содержание	**Признаки развития познавательного интереса**
1. Организация соревнований. 2. Игровые и театральные формы. 3. Индивидуальные и групповые консультации.	Учащиеся стремятся участвовать в игровых и театральных постановках, к использованию справочной и дополнительной литературы, в случае затруднения подходят к учителю за консультацией.
Эмоциональная направленность	
1. Эмоциональный тонус в общении. 2. Эвристический эффект красоты. 3. Взаимная поддержка учителя и учащихся. 4. Игры, дискуссии, КВНы, театрализованные представления.	Выражается в мобилизации психических процессов: внимания, ощущений, восприятия и представления, памяти, мышления и воображения, волевого усилия и творчества.

Таблица 3. Третий этап - обобщающе-творческий (с направленностью на продуктивную и научно-исследовательскую деятельность учащихся)

Предметная направленность	
Группы стимулов и их содержание	**Признаки развития познавательного интереса**
1. Самостоятельное исследование. 2. Задание на придумывание собственного эксперимента. 3. Перспектива достижения высоких результатов в учебной деятельности. 4. Перспектива достижения личных результатов (олимпиады, научно-практические конференции). 5. Возможность работать в индивидуальном темпе по индивидуальному плану.	Выражается в усвоении основных элементов исследовательской деятельности; интерес к научным знаниям характеризуется стремлением понять сущность явлений, процессов, закономерностей развития физической науки.
Эмоциональная направленность	
1. Создание ситуации успеха как для отельного ученика, так и для всего класса. 2. Доверие к познавательным и творческим возможностям ученика. 3. Психологический климат в коллективе, атмосфера поиска и творчества.	Выражается в личностном характере деятельности; активное участие в уроке, желание помочь другим, критическое отношение к нарушителям дисциплины, сосредоточенная работа всего классного коллектива. Эмоциональное отношение к собственным личным успехам: удовлетворение, радость, познание успеха своих товарищей.

Реализация принципа системной дифференциации

Реализация принципа системной дифференциации в процессе конструирования содержания программы физического эксперимента выдвигает определенные требования к ее структуре. Важнейшими из них являются следующие:

1. Обучение физике должно начинаться с усвоения школьниками знаний, имеющих обобщенный и теоретический характер. Поэтому необходимо уже на самых начальных этапах обучения раскрыть школьникам систему естественно-научных понятий, отражающих межпредметный характер естественно-научного знания. Начинать преподавание физики следует с общих физических законов, понятий, теорий, и далее можно усложнять формы и движения материи: от механической, как наиболее простой, к более сложным - химической и биологической формам движения материи и ее структурным уровням.

2. Обучение физике должно ориентироваться на выявление и первоочередное раскрытие базовых, генетически исходных, существенных и всеобщих отношений, определяющих содержание и структуру современной физической науки. К таким базовым и всеобщим отношениям в естествознании можно отнести такие фундаментальные законы и принципы, как законы сохранения массы вещества, энергии, электрического заряда, импульса, принцип симметрии П. Кюри, общие статистические закономерности, целостность природных систем, их стохастичность и бифуркационность (Кикоин, 1981).

3. Усвоение школьниками основных теоретических положений физики возможно лишь при усвоении ими методов научного познания, как эмпирических, так и теоретических. К эмпирическим методам относятся наблюдение и эксперимент, к теоретическим - абстрагирование, конкретизация и обобщение понятий, анализ, сравнение, классификация.

4. Обучение физике должно обеспечивать не только усвоение школьниками основных теоретических положений физики, но и умение конкретизировать важнейшие исходные отношения благодаря частным эмпирическим фактам. Всё это предполагает развитую способность совершать мысленные переходы от всеобщего к частному и от частного к общему.

Для того чтобы правильно организовать процесс обучения при внедрении новой методической системы, необходимо соблюдать ряд педагогических условий. Главное условие - это воспитание у учащихся желания учиться. Необходимо с первых уроков создать установку на развитие познавательного интереса и мотивации обучения, разъяснить учащимся, зачем необходимо овладевать методами научного познания, нацелить их на самостоятельный поиск, исследование (Ковтунович, 1998). Важно постараться пронести эмоциональны тонус первого урока через весь курс физики. Ученики должны почувствовать, что обучаться новому – это выгодно, полезно и почетно.

В условиях гуманизации образования на первый план выходят проблемы коммуникативные, связанные с утверждением нового стиля общения, отвечающего идеалам гуманизма и демократии. Для успешного обучения между учителем и учеником должны быть хорошие, дружеские отношения, кроме того учитель должен быть сам заинтересован в успешном освоении учениками программы, а сели мы ставим задачу воспитания творческой личности, то учитель сам должен быть творцом, чтобы побудить учащихся к творчеству. Приведу известное высказывание Уильяма Артура Уорда на эту тему: «Посредственный учитель излагает. Хороший учитель объяснят. Выдающийся учитель показывает. Гениальный учитель вдохновляет» (1970).

Воспитательная эффективность слова всегда зависит от личности школьника. Сухомлинский В.А. считал, что если дети не воспринимают слов воспитателя, то

причину следует искать не в словах, а в самом воспитателе. «То, что говорит любимый учитель, становится для большинства школьников важным и нужным, а значит, каждое его слово обладает повышенной силой эмоционального внушения» (1973).

Методика организации домашнего экспериментирования учащихся должна держаться на возбуждении и поддержании постоянного и устойчивого интереса учащихся к предмету. Сама по себе физика как наука и домашние опыты не смогут стать сразу источником устойчивого познавательного интереса на первой ступени обучения. Для формирования первоначального интереса хорошо ставить в классе и задавать на дом занимательные опыты (Усова, 2002). Домашние задания экспериментального характера воспитывают самостоятельность и ответственность. На уроке развитие этих качеств может быть лишь намечено, но не реализовано полностью, так как для этого необходимы постоянные осознанные действия ученика. У него часто нет выбора - когда, в какой последовательности, за какое время и какими средствами выполнять задание на уроке. Домашний опыт требует от школьника умения правильно распределять свое время и планировать, и научиться делать это самостоятельно. Могут возникать ситуации нравственного испытания, когда ученику приходится преодолевать внутренние конфликты, например, ситуация выбора между проведением интересного занимательного опыта и, к примеру, просмотра телевизионной передачи. Домашние экспериментальные задания закаляют волю и помогают преодолеть трудности в ситуациях, когда не удается что-то выполнить, несмотря на все усилия. Например, никак не удается сделать прибор, чтобы он выглядел красиво и хорошо работал… Эти трудности естественны и необходимы для укрепления характера, точно также, как и возникновение чувства удовлетворения и гордости, когда «невыполнимое» задание все-таки преодолено. Выполнение домашних экспериментальных работ происходит в спокойной домашней обстановке и не ограничивается временем, как это бывает на уроках. У каждого ребенка есть возможность довести работу до конца. Кроме того, учитель может задавать индивидуальные задания, учитывая уже имеющийся уровень сформированности умений ученика, руководствуясь принципом, что обучение должно быть трудным, но посильным. При этом хорошим стимулом и помощью в выполнении заданий станут коллективные и индивидуальные консультации учителя.

Для изучения мотивации учащихся были предложены следующие вопросы и получены результаты:

Что вам нравится при изучении физики?

а) решение задач - 19%;
б) демонстрация опытов - 21%;
в) чтение учебника дома - 4%;
г) рассказ учителем нового материала - 17%;
д) самостоятельное выполнение опытов - 36%;
е) ответ у доски - 3%.

Какое домашнее задание вы предпочитаете выполнять?

а) чтение учебника - 22%;
б) решение задач из учебника - 20%;
в) наблюдение физических явлений - 40%;
г) составление задач – 75%;
д) изготовление простых устройств, моделей - 8%;
е) решение трудных задач - 3%.

На каком уроке вам интересно?

а) на контрольной работе - 3%;
б) на лабораторной работе - 60%;
в) на уроке решения задач - 8%;

г) на уроке изучения нового материала - 29%;

д) не знаю - 7%.

Анализ ответов показал, что четко фиксируется интерес учащихся к эксперименту. И это неудивительно, так как особенностью физики является ее экспериментальный характер. Поэтому наряду с обычными домашними заданиями - изучением текста учебника, выучиванием правил, законов, решением задач и упражнений - необходимо, чтобы учащиеся выполняли задания практического характера: наблюдение явлений в природе и выполнение качественных опытов.

Систематическое выполнение учащимися экспериментальных лабораторных работ способствует более осознанному и конкретному восприятию изучаемого на уроке материала, повышает интерес к физике, развивает любознательность, прививает ценные практические умения и навыки. Эти задания являются эффективным средством повышения самостоятельности и инициативы учащихся, что благоприятно сказывается на всей их учебной деятельности.

Многим учащимся при изучении физики нравится наблюдать за опытами, а многие не прочь проделать какие-либо опыты дома в качестве домашнего задания. Какие еще плюсы у домашних экспериментов по сравнению с опытами и лабораторными, проводимыми в классе? Как уже говорилось, это менее жесткое ограничение по времени. Так же дети дома чувствуют себя более комфортно, чем на лабораторных занятиях в школе, где многие дети могут пребывать в стрессовом состоянии, что может отрицательно влиять на продуктивность выполнения работы. При выполнении задания дома школьники полностью самостоятельно выполняют задание, занимаются творческой деятельностью, что благоприятно сказывается на их развитии.

Теперь рассмотрим, что же представляют собой эти опыты и как с ними можно работать учителю.

Требования, предъявляемые к домашним экспериментам

Прежде всего, это, конечно, безопасность. Так как опыт проводится учеником дома самостоятельно, без непосредственного контроля учителя, то в опыте не должно быть никаких химических веществ и предметов, имеющих угрозу для здоровья ребенка и его домашнего окружения. Опыт не должен требовать от ученика каких-либо существенных материальных затрат, при проведении опыта должны использоваться предметы и вещества, которые есть практически в каждом доме: посуда, банки, бутылки, вода, соль и так далее. Выполняемый дома школьниками эксперимент должен быть простым по выполнению и оборудованию, но, в то же время, являться ценным в деле изучения и понимания физики в детском возрасте, быть интересным по содержанию. Так как учитель не имеет возможности непосредственно контролировать выполняемый учащимися дома опыт, то результаты опыта должны быть соответствующим образом оформлены (примерно так, как это делается при выполнении фронтальных лабораторных работ). Результаты опыта, проведенного учениками дома, следует обязательно обсудить и проанализировать на уроке. Работы учащихся не должны быть слепым подражанием установившимся шаблонам, они должны заключать в себе широчайшее проявление собственной инициативы, творчества, исканий нового (Ланина, 1998).

На основе вышесказанного кратко сформулируем предъявляемые к домашним экспериментальным заданиям требования:

- безопасность при проведении;
- минимальные материальные затраты;
- простота по выполнению;

- иметь ценность в изучении и понимании физики;
- легкость последующего контроля учителем;
- наличие творческой окраски.

Таким требованиям должны соответствовать опыты, предлагаемые учителем школьникам для самостоятельного проведения в домашних условиях. Далее рассмотрим, как домашние опыты и наблюдения учитель может применять в процессе обучения школьников физике.

Методика работы учителя с домашними экспериментальными заданиями

Так как одно из требований к домашнему опыту - простота по выполнению, следовательно, их применение целесообразно проводить на начальном этапе обучения физике, когда в детях еще не угасло природное любопытство. К тому же вряд ли удастся придумать эксперименты для домашнего проведения по таким темам, как, например, «Электродинамика» (кроме электростатики и простейших электрических цепей), “Физика атома”, “Квантовая физика”.

Домашний эксперимент можно задавать после прохождения темы в классе. Тогда ученики увидят собственными глазами и убедятся в справедливости изученного теоретически закона или явления. При этом полученные теоретически и проверенные на практике знания достаточно прочно отложатся в их сознании (Ковтунович, 1998). А можно и наоборот, задать задание на дом, а после выполнения провести объяснение явления. Таким образом, можно создать у учащихся проблемную ситуацию и перейти к проблемному обучению, которое непроизвольно рождает у учащихся познавательный интерес к изучаемому материалу, обеспечивает познавательную активность учащихся в ходе обучения, ведет к развитию творческого мышления учеников. В таком случае, даже если школьники не смогут объяснить увиденное дома на опыте явление сами, то они будут с интересом слушать рассказ преподавателя.

Летние работы и наблюдения

Практические задания по физике можно давать учащимся и на летний период, чтобы использовать богатейшую лабораторию - природу и разнообразные объекты техники, которых нет под рукой во время обучения на уроках в школе. Учителю, дающему летнее задание, не следует гнушаться его простотой и несложностью. Задания, даваемые учащимся на каникулы, должны быть краткими и простыми. Если учащийся, живущий на даче, в деревне, подойдя за водой к деревенскому колодцу, обратит внимание (по заданию учителя) на устройство ворота или на устройство колодезного журавля, да еще сравнит диаметр вала с диаметром колеса или “длины плеч” журавля, то выполнение уже этого простенького задания принесет пользу. Этот учащийся при проработке или при повторении темы “Простые механизмы” будет воспринимать (или воспроизводить) материал гораздо сознательнее, чем тот учащийся, который никогда не видел или не обращал внимания на подобные механизмы.

Особенно разнообразные задания можно предложить тем ученикам, которые будут купаться и кататься на лодке. Не чувствуя обстановки урока, эти учащиеся с особенным интересом вспомнят о заданиях учителя и с большой охотой будут наблюдать различные явления и проделывать несложные опыты. По-новому будут смотреть они на зеркальную поверхность пруда или озера, в которой отражаются противоположный берег и облака, видя в этих явлениях действие законов отражения и преломления. А как просты и разнообразны опыты по образованию и распространению волн от брошенного в воду камня! Сколько раз учащийся может повторить эти опыты, находясь на мостках пруда. Еще можно предложить ученикам понаблюдать за плаванием тел, за “потерей в весе” по закону Архимеда, за понижением температуры

собственного тела при выходе из воды наружу при ветре (теплота парообразования и интенсивность испарения). При плавании на лодке следует обратить внимание учащихся на проявление инерции, когда быстро плывущая лодка с разгона врезается в берег и на проявление третьего закона Ньютона при прыжках с лодки на берег или просто в воду. Или еще пример. Вот учащиеся пересекают речку на лодке. Кажется, маленький факт. Однако и здесь можно обратить их внимание на сложение движений и указать на правило параллелограмма.

Задача учителя в организации летних работ и наблюдений состоит главным образом в том, чтобы натолкнуть на мысль, направить, сделать намек. Все остальное добавит собственное зрение учащихся и их неиссякаемая любознательность.

Если учитель задал ученикам на дом провести эксперимент или наблюдение, то совершенно не обязательно, что все учащиеся (как и при любом домашнем задании) выполнят это задание. При любом домашнем задании есть ученики, выполнившие домашнюю работу и не сделавшие её по какой-либо причине. Однако следует ожидать, что учеников, желающих провести дома самостоятельно опыт, будет больше чем желающих читать учебник. Как карать за невыполненное домашнее задание и насколько сильно требовать выполнения опыта зависит от конкретного учителя. Обсуждение механизма выставления оценок не входит в тему данной работы, поэтому на этом мы не будем останавливаться. Ясно то, что выполнение дома опыта должно поощряться учителем. Это может быть выставление хороших оценок, постановка выполнивших в пример невыполнившим, тут опять же все зависит от конкретного учителя, от его характера работы с каждым отдельным классом.

Проверка выполнения работы

При выполнении работы будет очень хорошо, если ученики будут записывать свои наблюдения в виде письменного отчета о проделанной работе (кратко: что делали, что увидели, сделать попытку дать объяснение увиденному). Это даст учителю возможность проверить выполнение, точнее оценить работу каждого ученика. При проверке заданного на дом опыта учитель должен обязательно обсудить в классе со всеми учениками теоретические основы наблюдаемого явления. Сначала учителю следует выслушать учеников, как они объяснят увиденное. Далее следует отметить верные мысли учеников, дающих правильное (или почти правильное) объяснение. В заключение учителю следует вкратце напомнить ученикам про опыт и самому четко проговорить ученикам объяснение происходящего при опыте явления, отметить заблуждения учеников (если таковые будут присутствовать в их ответах), указать, где еще на практике можно столкнуться с проявлениями подобного явления. После самостоятельного проведения опыта учениками и обсуждения увиденного с научной точки зрения при участии учителя у учеников должна сложиться достаточно полная картина об изучаемом явлении. Это представление (а учитель должен приложить все усилия для того, чтобы оно сформировалось правильно) останется у учеников в памяти надолго. Так должна выглядеть проверка выполнения опыта, заданного на дом. Эта проверка отнимет от урока времени не больше, чем проверка любого другого домашнего задания, и в то же время, принесет немалую пользу для формирования у учащихся верных представлений об окружающем мире.

Задание опыта или наблюдения на дом

А как может выглядеть процесс задания на дом работ практического характера? Тут дело обстоит несколько по-другому, чем при задании на дом чтения параграфа или решения задач из учебника или задачника. Немного в каких учебниках есть экспериментальные задания, подобные задания встречаются в учебниках “Физика-7” и

“Физика-8” (Перышкин, Родина, 1998). Если учитель хочет, чтобы ученики дома самостоятельно провели опыт или наблюдение, то ему необходимо дать им описание, по которому можно выполнить задание. Конечно, расписывать все подробно необязательно, так как в подобной работе должны присутствовать элементы творческой деятельности. Дети должны ясно представлять, что им необходимо сделать, на что обратить внимание. Если описание опыта находиться в учебнике, то тут не возникает никаких проблем. Просто надо указать ученикам страницу учебника, где они могут найти всю необходимую для проведения опыта информацию. А если подходящего опыта нет в учебнике? Тогда учитель может потратить часть времени урока на объяснение того, что детям надо сделать дома. Рассказ должен быть таким, чтобы у учеников возникло большое желание самостоятельно проделать опыт. Для этого опыт не должен быть трудным, всё необходимое для постановки опыта должно найтись дома почти у каждого ученика. При описании опыта обязательно надо указать на то, что необходимо для проведения опыта. Какие предметы, вещества и т.д. (естественно, все это должно отвечать требованиям безопасности) необходимо иметь, где их можно найти. Далее в описании опыта следует указать последовательность действий, т.е. что надо делать, на что обратить внимание в процессе выполнения. Тут надо помнить, что предполагается, что опыт ученики будут проводить самостоятельно, без участия кого-либо. Следовательно, описание должно быть сделано на доступном для детей того возраста, для которого предназначен опыт, языке. Можно сразу дать теоретическое объяснение, а можно попросить учеников попытаться самостоятельно объяснить увиденное явление. Как уже говорилось, будет хорошо, если учащиеся сделают отчёт о проведенном эксперименте. Лучше, если отчет будет в письменной форме. Задание отсутствующего в учебнике опыта учителем в устной форме может отнять много времени от урока. Оптимальным будет такой вариант, когда детям раздадут инструкции с описанием опыта на дом. Для этого учителю надо распечатать инструкции с подробным описанием опыта в количестве, равному количеству учеников в классе. Такой комплект инструкций можно использовать многократно. Если после выполнения опыта одним классом комплект удалось собрать, то его можно использовать для повторного использования в другом классе. Требования к письменному описанию эксперимента такие же, как и к устному рассказу учителя. Таким образом, время урока не тратится, то письменное описание может быть еще более подробным, чем устный рассказ. Тут у учителя могут возникнуть трудности, связанные с необходимостью изготовления большого числа инструкций. Но как говорится, цель оправдывает средства. Мало какой школьник устоит от проведения самостоятельного эксперимента. Если у него перед глазами будет все подробно написано, то ему захочется выполнить его, получить результат, сравнить свой результат с результатами одноклассников. Провести опыт дома легко смогут даже отстающие ученики. Это для них неплохой способ получить хорошую оценку. А почему бы не поставить, ели опыт проведен, результаты описаны, ученик понимает теоретическую часть эксперимента, хорошую оценку?

К вопросу о применении домашних экспериментов, я поделюсь воспоминанием, как мне довелось помогать ученику 9-го класса в подготовке к лабораторной работе “Измерение ускорения свободного падения с помощью маятника”. Там предлагается измерить период колебаний и длину подвеса маятника, затем подставить полученные данные в формулу, преобразованную из формулы для периода колебаний математического маятника. Что мешает провести эту работу дома? Часы с секундной стрелкой есть, сантиметр тоже. Подвесили груз (коллекционную машинку) на нити, длиной около двух метров в проеме двери, измерили период колебаний, посчитали. Результат превзошел все ожидания, совпадая с табличным значением ускорения

свободного падения с идеальной точностью! Страшная для школьника работа на лабораторной в классе превратилась в интересное занятие дома, которое заняло не более получаса. Лабораторные работы такого рода (не требующие специальных приборов и оборудования) школьники вполне в состоянии выполнить самостоятельно. Тогда при сравнении своих результатов с результатами одноклассников или с табличными значениями дети яснее поймут и прочувствуют (тут им может сильно помочь учитель), откуда берется погрешность, почему получаются разные результаты и т.д. Некоторым ученикам может прийти в голову, как усовершенствовать установку для получения более точных результатов. Тут дети вплотную подойдут к творческому поиску. Это положительно скажется на их развитии (Лейтес, 1987).

Практическая часть

Вот примеры некоторых опытов, проведение которых возможно в домашних условиях. В настоящее время практически в любом доме найдутся пластиковые бутылки, прочно вошедшие в современный быт и менее опасные, чем стеклянные, шариковые ручки, монетки и т.д.

Все ниже перечисленные опыты проверены на соответствие требованиям, предъявляемым к домашним экспериментальным заданиям (Туркина, 2002).

Примеры домашних экспериментальных заданий

Физика - наука о природе

1. Откройте на короткое время флакон с духами (одеколоном). Что вы почувствовали? Объясните распространение запаха духов и других пахучих веществ с точки зрения молекулярного строения вещества.

2. Определите и запишите пределы измерения и цену деления мерных кружек, медицинского шприца, детских бутылочек для молока. Определите объем той посуды (кружки, чашки, стакана, тарелки), которой вы пользуетесь.

3. Предложите метод определения диаметра ниток и тонкой проволоки, пользуясь миллиметровой линейкой и круглым карандашом. Пользуясь этим методом, определите диаметр иголки, зубочистки или гвоздя.

4. Измерьте толщину листа бумаги в учебнике при помощи линейки.

5. В цилиндрический или плоский прозрачный флакон из-под одеколона (клея) налейте слабый раствор крахмала или смеси воды с графитом (от карандаша). Поместите этот флакон между светящейся электрической лампочкой и глазом. Между лампочкой и флаконом поместите кусок картона или черной бумаги с небольшим отверстием. Понаблюдайте за движением одной, затем двух частиц и опишите их движение.

Механика

1. Определите пройденный путь, перемещение и среднюю скорость своего движения между соседними телеграфными столбами (расстояние между телеграфными столбами 50 м), двигаясь в одном направлении спокойным шагом, а в обратном – бегом. Время движения измерьте с помощью часов с секундной стрелкой.

2. В движущемся автобусе подбросили вертикально вверх небольшой предмет. Упадет ли предмет на прежнее место, если автобус движется равномерно? Ускоренно? Замедленно? Какова траектория предмета относительно земли.

3. Измерьте высоту брызг при падении в воду сферического тела, найдите зависимость высоты брызг от высоты падения тел и другие параметры.

4. Определите среднюю скорость, с которой вы побегаете 100м.

5. Найдите среднюю скорость, с которой перемещается игрушечный заводной автомобиль, сделав необходимые измерения.

6. Маленький шарик удерживается у дна наполненного солевым раствором стакана, а затем освобождается. Подберите свойства раствора так, чтобы время всплытия шарика составляло несколько секунд.

7. Десять шашек поставить одна на другую. Быстрым движением линейки выбить нижнюю шашку. Что произойдет? Почему?

8. Что произойдет после встряхивания неполного ведра с картофелем? Почему?

9. Как, потянув к себе намотанную на катушку нить, заставить катушку катиться к себе? От себя? Ответ проверить и обосновать.

10. Надуйте воздушный шарик и, не завязывая отверстия, выпустите из рук. Что произойдет? Почему?

11. Рассчитайте работу, совершаемую вами при ходьбе из дома в школу и обратно, если при каждом шаге совершается в среднем работа 20 Дж.

12. Наблюдайте за падением двух половинок газеты. Одна половина газеты должна падать в расправленном виде, а другая - сжатая в комок. Чем с большей высоты пущены газеты, тем нагляднее будет опыт.

13. Можно ли бросить мяч вниз так, чтобы он, ударившись о землю, подпрыгнул на высоту в два раза большую той, с которой его бросили? Как это сделать?

14. Рассчитайте, какую мощность вы развиваете при подъеме по лестнице.

Давление газов. Атмосферное давление.

1. Ополосните пластиковую бутылку горячей водой и плотно закройте крышкой. По мере остывания в ней воздуха до комнатной температуры, давление внутри падает, атмосферное давление сдавливает бутылку с боков. Почему?

2. Модель работы легких. Отрежьте дно у пластиковой бутылки. Натяните на горлышко воздушный шарик и протолкните его внутрь. Отрезанную часть бутылки затяните пленкой от другого воздушного шарика или от использованной резиновой перчатки и закрепите ее скотчем. При оттягивании пленки объем воздуха внутри бутылки увеличивается, давление уменьшается и становится меньше атмосферного, шарик надувается. При надавливании на нижнюю пленку объем воздуха в бутылке уменьшается, давление становится больше атмосферного, шарик сжимается.

3. Надуйте воздушный шарик. О каких свойствах газа и оболочки шарика свидетельствует его форма. Почему, направляя струю воздуха в определенном направлении, мы заставляем шарик раздуваться сразу по всем направлениям? Почему не все воздушные шарики принимают сферическую форму?

4. С помощью трубочки или соломинки и мыльного раствора получите мыльный пузырь. Объясните, почему мыльный пузырь, отделенный от трубочки, имеет шарообразную форму.

5. Сконструируйте картезианский водолаз, пользуясь пластиковой бутылкой или 3-х литровой банкой с пластиковой крышкой. Поплавок изготовьте из обычного прозрачного пузырька, например, из-под пенициллина, заполнив его водой более чем на 1/3 объема. В пробке пузырька сделайте шилом отверстие и в него плотно вставьте трубочку длиной 10мм от стержня шариковой ручки. Можно взять пипетку и наполнить её водой так, чтобы она плавала вертикально, практически полностью погрузившись в воду. После наполнения бутылки (банки) водой опустите в нее поплавок. При нажатии на крышку банки или, нажав на бутылку, поплавок опускается. Проследите за объемом воды в поплавке при его погружении и подъеме. Поплавок можно изготовить из колпачка от фломастера или от шариковой ручки. Чтобы колпачок плавал вертикально, вставьте в него несколько скрепок. Можно из фольги сделать «пропеллер» и надеть его на колпачок, тогда водолаз будет опускаться и подниматься, вращаясь.

Опыт можно проделать с яичной скорлупой.

6. Зажженную свечу или бумагу подержите внутри стакана, перевернутого вверх дном. Затем быстро поставьте стакан также вверх дном на поверхность надутого воздушного шарика. Опишите наблюдаемые явления.

Передача теплоты

1. Насыпьте в бутылку с водой немного деревянных опилок (можно манной крупы) и дайте частицам успокоиться. Поставьте бутылку на полотенце, смоченное кипятком. Понаблюдайте за поведением частиц и изобразите в разрезе бутылку с водой, показав стрелками направления перемещений частиц. Снимите бутылку с горячего полотенца и охладите сверху полотенцем, смоченного холодной водой. Как частицы движутся в этом случае? Дайте соответствующий рисунок.

2. Возьмите два одинаковых стакана (или кружки) и налейте в один стакан до половины холодной воды, а в другой – горячей. Дополните стакан с горячей водой холодной водой, а стакан с холодной водой – горячей водой. Возьмите за нижние части один стакан в правую руку, а в другой – в левую. Какой стакан кажется горячее? Почему?

3. Когда печь в доме протоплена (пламени и дыма нет), а труба еще не закрыта, наблюдайте за состоянием воздуха на трубой (на фоне неба). Объясните замеченное, коротко опишите.

Теплопроводность твердых тел

1. Все предметы в комнате нагреты до одной и той же температуры. Боритесь за различные предметы в комнате, например, за деревянную часть двери одной рукой, а другой за металлическую ручку. Одинаковые ли тепловые ощущения испытывают руки? Почему? Запишите ряд предметов в порядке увеличения их теплопроводности.

2. Сложите гвоздик или кусочек проволоки и спичку вместе, удерживая их двумя пальцами в горизонтальном положении так, чтобы один палец прижимался к спичке, а другой к гвоздю. Зажгите спичку и проследите ощущения теплоты, которые испытывают оба пальца. Одинаковые ли эти ощущения? Почему?

3. Возьмите два кусочка железной и медной проволоки равные по длине и толщине, скрученные между собой. Концы закручены так, чтобы металл прикасался к головкам спичек, укрепленных на этих концах. Скрученную часть можно положить на кружку, а сверху положить на эту часть груз так, чтобы установка была в горизонтальной плоскости. Нагревайте скрученную часть на пламени свечи или светильника. Какая из двух спичек вспыхнет раньше? Почему?

Лучеиспускание и лучепоглощение

1. Возьмите две одинаковые бутылки, одну бутылку оберните черной, а другую белой бумагой. Опустите горлышком вниз обе бутылки в две пол-литровые стеклянные банки с водой и выставите их на подоконник так, чтобы лучи солнца освещали обе бутылки примерно одинаково. Понаблюдайте за вытеснением воздуха из горлышек бутылок. Почему это происходит? Из какой бутылки воздух вытесняется быстрее? Почему?

2. Подержав эти бутылки на солнце 15–20 мин, поставьте их в тень. В какую бутылку зашло больше воды, когда бутылки охладились? Почему?

3. Заполните те же бутылки горячей водой, прогрев предварительно каждую из них небольшой порцией горячей воды. Затем вылейте из бутылок воду и погрузите их горлышками вниз в две пол-литровые стеклянные банки с водой. В какую бутылку (черную или белую) заходит воды больше при остывании бутылок?

Кипение

1. Понаблюдайте за носиком чайника, в котором сильно кипит вода. Где начинается струя белого водяного тумана?

2. Поместите над носиком чайника с кипящей водой массивный холодный металлический предмет, а под ним - тарелку или блюдечко. Откуда через некоторое время появляется в тарелке вода? Пощупайте рукой массивный предмет перед опытом и через некоторое время после начала опыта. Как изменяется температура этого тела? Почему?

Тепловая энергия

1. Внесите в пламя свечи пластинку жести (концом) с положенной на неё спичкой. Что происходит со спичкой? Что является причиной этого?

2. Надавите головкой спички на ту поверхность спичечной коробки, которую используют при зажигании. Чему будет равна работа вашей руки, если не учитывать прогиб коробки? Происходит ли загорание спички? Теперь, произведя давление головкой спички на поверхность спичечной коробки, переместите её вдоль поверхности. Что происходит с головкой спички? Что является причиной этого?

3. Быстро передвигайте 5 рублевую монету по доске, сильно нажимая. Что происходит с монетой?

4. Опрокиньте пустую бутылку и погрузите её горлышком в воду, налитую в банку. Замерьте через 5 -7 мин уровень воды в горлышке бутылки.

5. Возьмите бутылку, обернув предварительно её горлышко сухим полотенцем, чтобы не нагревать стекло рукой, поставьте на край стола и, удерживая горлышко в левой руке, с силой натирайте поверхность бутылки правой рукой с помощью старой варежки и т.д. Какой вид энергии в какой другой вид энергии переходит при натирании бутылки?

6. После продолжительного натирания поверхности бутылки (3-4 мин.) опрокиньте бутылку и погрузите её горлышко в воду. Через 5-7 мин. замерьте уровень воды в горлышке бутылки. Чем объяснить, что в бутылку вошло разное количество воды в обоих случаях? Какой вид энергии в какой другой вид энергии переходит при натирании бутылки?

Инерция

1. Положите на тарелку сырое яйцо и крутаните его так, чтобы оно завертелось. Когда яйцо вращается, жидкий желток у него внутри тоже вращается. Остановите яйцо рукой и тут же отпустите его – вращение будет продолжаться. Почему?

2. Вертящаяся спираль.

Из очень тонкой проволоки сверните небольшую спираль, слегка смажьте её маслом и положите на воду с помощью вилки. Наберите несколько капель мыльного раствора в пипетку. Уроните капельку раствора в центр спирали. Почему спираль приходит в движение?

Газы

Налейте уксус в бутылку, соблюдая технику безопасности, с таким расчетом, чтобы его высота составила примерно 5см. Насыпьте в шарик немного пищевой соды (это удобно сделать через воронку). Натяните нижнюю часть шарика на горлышко бутылки и потрясите его, чтобы сода высыпалась в бутылку. При соединении соды и уксуса выделится углекислый газ. Он заполнит бутылку и надует шарик.

Задание «Модель реактивного самолета»

Изготовить из яичной скорлупы. Сделать небольшое отверстие в яйце, выдуть содержимое яйца. Налить немного воды в яйцо. Закрепить тонкой проволокой и подвесить на нити. Снизу подводим зажженную свечу. Вода в яйце закипает, пар выходит из отверстия и по закону сохранения импульса яйцо движется.

Задание «Реактивная турбина»

Изготовить реактивную турбину из жестяной баночки или из яичной скорлупы. В яичной скорлупе сделать несколько боковых отверстий. Закрепить проволокой и

подвесить на нити. Немного налить в скорлупу воды. Подогревая свечей снизу. Вода закипает. Пар выходит из отверстий, «турбина вращается».

Модель вулкана

Насыпьте 2 чайные ложки пищевой соды в небольшую стеклянную банку. Обмажьте банку мягкой глиной или пластилином так, чтобы получилась модель вулкана. Налейте в банку 100 мл уксуса и понаблюдайте за тем, как будет извергаться «вулкан». Можно добавить пищевые красители, тогда «лава» получится разноцветной.

Первоначальные сведения об электричестве

1. Возьмите чистую и сухую расческу, расчешите чистые и сухие волосы и докажите, что гребенка наэлектризовалась. Для этого обнаружьте действие этой гребенки (её электрических зарядов) на различные тела: на бумажки, цепочку, кусочек проволоки, и т.д., подвешенные на нити.

2. Наэлектризуйте сухую чистую бутылку, для чего потрите её газетой. Обнаружьте её действие, как и в первом опыте.

3. Возьмите линейку, гребенку или авторучку из пластмассы, проведите несколько раз по шерстяному одеялу или по шерстяной одежде и поднесите к оконным занавескам, к висящей на гвозде газете, к листу комнатного растения и т.д. Что вы наблюдаете? Почему?

Звук

1. Натяните между ножками стула или двумя гвоздями на стене тонкую стальную проволочку (струну) и заставьте её звучать. Поднесите к колеблющейся струне иголку на нитке. Что происходит с иголкой? Почему? Поднесите к колеблющейся струне пустую бутылку, кружку или другой пустой сосуд. Какое явление наблюдается?

2. Приложите к горлу палец и протяжно произнесите букву «Р». Что вы ощущаете?

3. Заставьте звучать стакан или кружку, ударяя по ним карандашом. Поднесите в этот момент бусинку или другое легкое тело на нитке. Что происходит с бусинкой?

4. Возьмите расческу и проведите по её зубцам листком картона или толстой бумаги. Почему происходит звук?

Заключение

В данной статье рассмотрены домашние опыты и наблюдения как один из видов самостоятельных экспериментальных работ по физике, их влияние на процесс обучения школьников. Были определены требования, предъявляемые к домашним экспериментальным заданиям. Далее рассматривались возможные варианты применения учителями домашних экспериментальных заданий в процессе обучения детей физике и методика работы учителя с домашними экспериментальными заданиями.

Этот список не следует считать законченным. Можно задавать на дом школьникам экспериментальные задания и по другим темам. Если учителя будут применять домашние экспериментальные задания в своей работе, то это положительно скажется на процессе обучения школьников физике и на их общем развитии. Для того чтобы учителя могли использовать такие домашние задания, необходимы сборники опытов, пригодных для проведения в домашних условиях.

В методике преподавания физики накоплен достаточно большой и интересный материал о домашних экспериментах, однако он пока не нашел достаточного отражения в учебных и дидактических пособиях для самостоятельной работы учащихся. Старые издания устарели, можно надеяться, что появятся новые.

Список использованных источников

Ward, W. A. (1970). *Fountains of faith; the words of William Arthur Ward.* Washington: Anderson, S.C., Droke House.

Вайзер, Г. А. (2000*). Формирование у школьников способов самостоятельной работы над задачей.* Москва: Издательство ЗАО «Социум-К».

Веккер, Л. М. (2000). *Психика и реальность. Единая теория психических процессов*. Моска: Смысл. Per se.

Волкова, Е. В. (2001). «Язык» химического мышления. *Химия: методика обучения в школе, 8.*

Выготский, Л. С. (1991). *Педагогическая психология*. Под ред. В. В. Давыдова. Москва: Педагогика-Пресс.

Гельфман, Э. Г., Холодная, М. А. & Кузнецова, М. В. (2000). *Математика. Программа для основной школы. 5-6 классы*. Москва: «БИНОМ. Лаборатория знаний».

Дистервег, А. (1956). *Избранные педагогические сочинения*. Москва: Учпедгиз.

Дружинина, В. Н. & Ушакова, Д. А. (2002). *Когнитивная психология. Учебник для вузов*. Москва: ПЕЗ СЭ.

Знаменский, П. А. (1955). *Лабораторные занятия по физике в средней школе. Ч. 1: Общие указания, работы по механике.* Изд. 6-е. Ленинград: Учпедгиз, Ленигр. отд-ние.

Каменецкий, С. Е. (2000). *Теория и методика обучения физике в средней школе. Частные вопросы.* Москва: Издательский центр «Академия».

Каменецкий, С. Е. & Пурышева, Н. С. (2000). *Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы.* Москва: Издательский центр «Академия».

Кикоин, К. (1981). *Опыты в домашней лаборатории.* Москва: «Наука», Главная редакция физико-математической литературы.

Ковтунович, М. Г. (1998). *Домашний эксперимент. Физика, Логика. Психология. Рабочая тетрадь для самостоятельной работы учащихся по физике в 8 классе.* Челябинск: «Экодом».

Ланина, И. Я. & Тряпицина, А. П. (1990). *Раздвигая границы привычного: Путешествие по урокам физики.* Санкт-Петербург: Лениздат.

Лейтес, Н. С. (1987). *Возрастная одаренность и индивидуальные различия.* Воронеж: МОДЭК.

Майоров, А. Н. (1999). *Физика для любознательных, или о чем не узнаешь на уроках физики.* Ярославль: «Академия развития».

Перышкин, А. В. & Родина, Н. А. (1998). *Домашняя работа по физике за 8 класс к учебнику «Физика. 8 класс»*. Учебно-практическое пособие. Москва: Просвещение.

Сухомлинский, В. А. (1973). *О воспитании*. Москва: Издательство политической литературы.

Туркина, Г. Ф. (2002). Простые опыты с пластиковыми бутылками. *Физика: Прилож. к газ. «Первое сентября», 1*, 1-4.

Усова, А. В. (2002). *Теория и методика обучения физике. Общие вопросы.* Курс лекций. Санкт-Петербург: Медуза.

Юров, С. И. (1988). Домашние опыты по физике в старших классах. *Физика в школе, 4*, 60-62.