

53(04)
Д-13

P-P

1277/—

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
им. А. М. ГОРЬКОГО

На правах рукописи

ДАВИДЕН Андрей Андреевич

Давы

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ПОНИЖЕНИЯ
УРОВНЯ И КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ ПО ФИЗИКЕ

13.00.02 - методика преподавания физики

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

киевський педагогічний
інститут ім. О. М. Горького
БІБЛІОТЕКА

Киев - 1991

НБ НПУ
імені М.П. Драгоманова



100313002

Работа выполнена в Киевском государственном педагогическом институте им. А. М. Горького.

Научный руководитель - кандидат педагогических наук,
профессор КОРШАК Е. В.

Официальные оппоненты: доктор физико-математических наук,
профессор ФЕДОРЧЕНКО А. М.;
кандидат педагогических наук,
доцент Бойко Н. П.

Ведущее учреждение - Каменец-Подольский государственный педагогический институт им. В. П. Станиславского.

Защита состоится "28" мая 1991 г. в 15 часов
на заседании специализированного совета К ПЗ.01.04 в Киев-
ском государственном педагогическом институте им. А. М. Горь-
кого /25030, г. Киев-30, ул. Пирогова, 9/.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан "25" апреля 1991 г.

Ученый секретарь
специализированного совета

В. А. Швець
В. А. Швець

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Физика является научной базой техники. В связи с этим, вряд ли можно переоценить ее роль в научно-техническом прогрессе. Без надлежащих знаний по физике невозможно активное участие в современном производстве, в совершенствовании его технологии на основе изобретательства и рационализации, в решении все чаще возникающих экологических проблем. Формирование у подросткового поколения научного мировоззрения, правильных представлений о современной научной картине мира также не может осуществляться без соответствующих знаний по физике.

Одним из главных методов обучения физике является решение учебных задач. Однако в данном методе, в случае применения обычных текстовых задач, наблюдаются элементы формализма. Например, достаточно часто такие задачи решаются учащимися путем неосознанной подстановки в соответствующие уравнения приводимых в условиях значений физических величин. В физическое содержание задачи они не вникают. Имеющийся в таком виде формализм пагубно сказывается в конечном счете на уровне и качестве знаний учащихся по физике. Неудивительно, что при контроле знаний большинство учащихся могут лишь воспроизвести содержание сообщения учителя или же текста соответствующего параграфа учебника, сформулировать определение физического понятия или закон. Однако, они испытывают значительные затруднения в тех случаях, когда ответ на поставленный вопрос почти невозможно взять непосредственно из предыдущего сообщения учителя или же из текста учебника. Решение физических задач для этих учащихся также возможно лишь на репродуктивном уровне. Исполне закономерно, что задачи в данном случае решаются лишь простейшие. Более сложные задачи ими или же не принимаются вообще, или же решаются по аналогии с ранее решенными.

Присущий рассматриваемому методу обучения физике формализм не способствует и необходимому уровню развития творческих способностей учащихся. Так, например, в работе кружков технического творчества наблюдается воспроизводящая деятельность школьников. Кружковцы в основном занимаются изготовлением различных изделий по готовым чертежам, схемам или описаниям, которые публикуются в различных журналах или же методических пособиях. Очевидно, что при этом можно говорить лишь о развитии ремесленных умений и навыков, забота о которых не совпадает с главной дидактической целью деятельности кружков технического творчества, вытекающей из самого их названия.

Решение обычных текстовых задач не позволяет непосредственно знакомить учащихся с экспериментальным методом исследований, который широко применяется в физике, что также не способствует приобретению ими научных, осознанных, глубоких и прочных знаний по данному предмету.

Исследования показывают, что избежать указанных недостатков в определенной мере можно в результате применения экспериментальных задач. Эта проблема отражена в ряде работ. Так в 1953 году С. С. Мошковым была защищена кандидатская диссертация, посвященная вопросам постановки экспериментальных задач на уроках физики в средней школе, а в 1955 году было издано пособие "Экспериментальные задачи по физике", в котором отражены основные результаты его исследования.

К настоящему времени вышли из печати пособия, посвященные экспериментальным задачам по физике, И. Г. Антипина, В. А. Зибера, Е. П. Кольчевской, В. И. Ланге и др. В методических журналах и сборниках печатаются статьи с описанием отдельных экспериментальных задач.

Вместе с тем, как показывает анализ упомянутых работ, пред-

оставляющих собой ценный вклад в методику преподавания физики, целый ряд вопросов, касающихся совершенствования методики постановки и решения экспериментальных задач в процессе обучения физике, возможности повышения уровня и качества знаний учащихся по данному предмету в результате широкого применения экспериментальных задач требуют серьезной доработки. Эти обстоятельства позволяют сделать вывод об актуальности настоящего исследования.

Объектом исследования является процесс обучения физике в средней общеобразовательной школе.

Предметом исследования является постановка и решения экспериментальных задач по физике, соответствующие методика и средства обучения.

Научная гипотеза, положенная в основу исследования, состоит в следующем: широкое применение в процессе обучения физике экспериментальных задач позволит повысить уровень и качество знаний учащихся по данному предмету.

Задачи исследования:

1. Осуществить анализ роли и места учебных, в частности экспериментальных задач в процессе обучения физике, проанализировать их дидактические функции, методику постановки и решения.
2. Определить пути совершенствования методики применения экспериментальных задач в процессе обучения, разработать методические рекомендации по применению этих задач на уроках физики, занятиях кружков и факультативов.
3. Составить новые экспериментальные задачи, которые бы соответствовали целям и задачам исследования, разработать пригодное для их постановки оборудование.
4. Осуществить экспериментальную проверку педагогической эффективности применения экспериментальных задач в процессе

обучения физике.

Методы исследования, которые применялись в ходе решения сформулированных выше задач:

- теоретический анализ трудов, посвященных проблемам совершенствования учебно-воспитательного процесса по физике;
- анализ психолого-педагогических исследований, посвященных вопросам использования учебных задач в процессе обучения физике, а также вопросам повышения уровня и качества знаний учащихся;
- анализ исследований в области конструирования нового учебного оборудования, изобретательства и рационализации;
- анализ и обобщение опыта работы передовых учителей физики;
- лабораторный эксперимент;
- педагогический эксперимент с последующей статистической обработкой его результатов.

Методологической основой исследования является диалектико-материалистическая теория познания, марксистско-ленинская теория воспитания и обучения, а также системно-структурный анализ, являющийся конкретизацией марксистско-ленинской философии.

Научная новизна и теоретическая значимость проведенного исследования состоит в следующем:

1. На основе теоретического анализа проблемы показана возможность повышения уровня и качества знаний учащихся по физике в результате широкого применения в учебном процессе экспериментальных задач.

2. Были найдены пути расширения дидактических функций экспериментальных задач, а также пути совершенствования методики их применения в процессе обучения физике.

3. Составлены новые экспериментальные задачи, разработаны экспериментально-графические материалы и оборудование для их постановки.

Практическая значимость работы состоит в том, что все ее результаты доведены до уровня их практического использования в массовой практике обучения в средней общеобразовательной школе. Для организации процесса постановки и решения экспериментальных задач разработаны методические рекомендации,

На защиту выносятся следующие положения:

1. Необходимость создания новых экспериментальных задач, экспериментально-графических материалов и оборудования для их постановки.

2. Методика организации работы кружков и факультативов, направленной на разработку и изготовление оборудования для постановки экспериментальных задач по физике.

3. Методика применения экспериментальных задач в процессе обучения физике и пути ее совершенствования.

Апробация работы. Результаты исследований докладывались и обсуждались на заседаниях республиканского научно-методического семинара по актуальным проблемам методики преподавания физики при Киевском педагогическом институте им. А. М. Горького, на первом Украинском республиканском методическом фестивале "Урок физики - 85", на заседаниях методического семинара учителей физики Черниговской области, на заседаниях районных семинаров учителей физики Черниговской области, на курсах повышения квалификации учителей физики при Киевском и Черниговском областных институтах усовершенствования учителей, на заседаниях кафедры методики преподавания физики Киевского педагогического института им. А. М. Горького, на заседании кафедры методики преподавания математики и физики Черниговского педагогического института им. Т. Г. Шевченко, на заседании кафедры педагогики и психологии Черниговского областного института усовершенствования учителей и др.

Структура диссертации, обусловленная логикой исследования, состоит из введения, трех глав, заключения, библиографии и приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность проблемы исследования, определен объект, предмет, гипотеза, цели и задачи исследования, сформулированы выносимые на защиту положения, показаны научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе "Научно-методический анализ использования учебных задач в процессе обучения физике" дается анализ роли и места учебных задач.

Здесь отмечается, что решение задач является одним из главных методов обучения физике. Это подчеркивают в своих работах А. И. Бугаев, С. У. Гончаренко, С. Е. Каменецкий, Ф. В. Коршак, С. С. Мошков, В. П. Орехов, В. Г. Разумовский, А. Г. Сова и другие ученые-методисты.

Анализ научной и методической литературы позволил сделать вывод о возрастании внимания к использованию задач в учебно-воспитательном процессе по физике. Этому же требуют и программа средней общеобразовательной школы

Емее с тем, умение решать задачи до настоящего времени остается слабым звеном в процессе обучения физике. Это обнаруживается не только в ходе текущего контроля знаний учащихся, но и при сдаче ими школьных выпускных экзаменов, а также во время вступительных экзаменов по данному предмету в высшие учебные заведения. Значительная часть школьников и абитуриентов решает задачи формально, путем неосознанной подстановки в соответствующие уравнения приводимых в условиях значений физических величин и последующих математических действий над ними. В физи-

ческое же содержание описаний в условиях явлений и процессов они не видят. "Как правило, - отмечает А. С. Дробат, - они пишут набор формул, в той или иной мере относящихся к условиям задачи, а затем начинают их "перетасовывать" в надежде получить в конце концов нужную"¹.

Аналогичные результаты относительно способа решения физических задач были получены и автором исследования в ходе опроса старшеклассников. 268 из 327 опрошенных, что составляет 82%, ответили, что задачи по физике они решают описанным выше способом.

Кроме того, наблюдается снижение интереса учащихся к решению задач по физике, на что указывает в своем диссертационном исследовании В. И. Савченко.

Дальше идет анализ процесса решения учебных задач с точки зрения психологии. По мнению психологов, в частности А. Ф. Зодулова, многие учебные задачи для своего решения требуют лишь знания школьниками формальных законов, правил и формул, что в значительной степени снижает их дидактическую ценность. Он пишет, что "такими задачами не только будет выхолащиваться инициативность и любознательность учащихся, но и сознательно планируется воспитание формализма в их знаниях"².

Очевидно, что в процессе обучения физике задачами, решение которых может осуществляться формально, являются традиционно используемые текстовые задачи. В связи с этим, надо полагать,

¹ Дробат А. С. О вступительных экзаменах по физике в институт//Физика в школе. - 1962. - № 2. - С. 82.

² Зодулов А. Ф. Психология решения задач: Методическое пособие. - М.: Высшая школа, 1972. - С. 43, 44.

что имеющий место формализм в одном из главных методов обучения в конечном счете сказывается на уровне и качестве знаний учащихся по физике.

Большое внимание применению задач в процессе обучения физике уделял академик П. Л. Капица. При этом он считал, что "следует задачи ставить менее определенно, давая ученику самостоятельно подбирать подходящие величины из опыта"¹. Как известно, такой порядок постановки имеют экспериментальные задачи.

Постановка и решение экспериментальных задач по физике, в связи с проводимым при этом физическим экспериментом, включает в себя все три этапа процесса познания - "живое созерцание", "абстрактное мышление" и "практику", что позволяет сделать учебно-познавательную деятельность школьников более полноценной и в достаточной степени активной.

Здесь же подчеркивается, что при решении обычных текстовых задач такой этап познания как "живое созерцание" сводится лишь к воспроизведению в памяти учащимся ранее воспринимавшихся физических явлений и объектов или же, что еще хуже, к их воображению. Примерно на том же уровне в процессе решения текстовых задач выражен и такой этап познания как "практика".

Проведение физического эксперимента при постановке и решении экспериментальных задач позволяет осуществлять дидактический принцип наглядности, на важность которого указывали еще классики педагогики Я.А. Коменский, Г. Песталоцци и

¹ Капица П. Л. Физический опыт в школе. - М.: Знание, 1972. - С. 32.

К. Л. Ушинский.

При этом следует иметь в виду, что принцип наглядности, в случае применения экспериментальных задач по физике, осуществляется более широко, чем непосредственное зрительное восприятие физических объектов и явлений, так как здесь имеется возможность их восприятия через моторные, тактильные ощущения. Исследования психолога Л. В. Занкова показали, что принцип наглядности позволяет активизировать учебно-познавательную деятельность школьников.

Физика - наука экспериментальная. В связи с этим, физический эксперимент имеет огромное значение и в процессе ее обучения. Познание школьников не должно осуществляться на методологических основах, отличающихся от тех, которые лежат в основе развития самой науки.

Проводимый при постановке и решении экспериментальных задач физический эксперимент делает их для учащихся более интересными по сравнению с текстовыми задачами, что способствует формированию у них устойчивого познавательного интереса.

Исходя из определения и анализа процесса решения экспериментальных задач можно прийти к выводу о том, что значительная их часть относится к категории творческих задач. Это дает основание полагать, что процесс решения экспериментальных задач по физике обладает определенным потенциалом для развития творческих способностей учащихся.

Решение экспериментальных задач по физике позволяет школьникам увидеть применение теоретических знаний на практике, развивает их научно-техническое мышление. Все это соответствует целям политехнической подготовки учащихся, важная роль которой принадлежит школьному курсу физики.

Использование в учебно-воспитательном процессе по физике

экспериментальных задач дает возможность в значительной степени избежать формализма, который имеет место при решении текстовых задач.

На основании изложенного делается вывод о том, что в результате широкого применения в процессе обучения физике экспериментальных задач можно повысить уровень и качество знаний учащихся по данному предмету.

Здесь же отмечаются и слабые стороны экспериментальных задач. К ним, например, можно отнести некоторую их тематическую ограниченность. Немаловажную роль играет и то, что подготовка к постановке таких задач требует больших затрат времени учителя, нежели в случае применения обычных текстовых задач. Значительные трудности содержатся в подборе и подготовке оборудования для постановки и решения экспериментальных задач.

В конце главы приводятся примеры экспериментальных задач и их классификация.

Вторая глава "Методика применения экспериментальных задач в процессе обучения физике и пути ее совершенствования".

В начале главы рассматриваются вопросы организации процесса постановки и решения экспериментальных задач.

Организация процесса постановки и решения экспериментальных задач по своей структуре и содержанию в значительной степени отличается от организации процесса постановки и решения обычных текстовых задач. В данном случае необходимо сделать подбор соответствующего оборудования, выбор варианта постановки и организационной формы работы учащихся при решении задачи, а также обладать основными этапами ее решения.

Подбор оборудования осуществляется таким образом, чтобы с его помощью можно было бы провести соответствующий физический

эксперимент, а в случае количественной задачи была бы еще и возможность получения значений определенных физических величин, необходимых для последующих вычислений. Это значит, что в перечень оборудования могут входить различные физические приборы и установки, физические тела и вещества, а также средства измерения.

При этом обращается внимание на то, что указываемый в тексте условия задачи перечень оборудования в определенной степени является подсказкой в выборе способов решения задачи. В связи с этим, в некоторых случаях целесообразно предлагать школьникам самостоятельно подбирать необходимое для решения задачи оборудование. Очевидно, что это смогут сделать лишь те учащиеся, которые умеют самостоятельно составлять план предстоящего эксперимента.

Для выдачи учащимся оборудования на время решения задачи рекомендуется использовать ящики-укладки. Это создает определенные удобства для предварительного комплектования оборудования, выдачи его на время решения задачи и последующего возвращения в подсобное помещение кабинета физики.

Применяемое для постановки и решения экспериментальных задач оборудование должно быть по возможности простым и в достаточной степени знакомым для учащихся. Если же для этих целей будет применено незнакомое оборудование, то у школьников не должно возникать особых затруднений в понимании его устройства и принципа действия.

Наряду с имеющимся стандартным оборудованием для постановки и решения экспериментальных задач можно широко использовать самодельное оборудование, в разработке и изготовлении которого без интереса принимают участие сами школьники. Значительными возможностями в этом плане обладают факультативные и

кружковые занятия.

В качестве примера приводится деятельность руководимого автором диссертационного исследования школьного кружка изобретателей и рационализаторов. Членами этого кружка были усовершенствованы многие приборы для постановки и решения экспериментальных задач. Это и динамометр, на основании которого установлена дополнительная шкала, позволяющая одновременно измерять силу и удлинение пружины, и набор грузов с крючками, разборная игра для тележки с гиревым приводом и другие приборы и устройства.

Кружковцами под руководством автора разработаны и принципиально новые приборы: для совершенно разных по принципу действия прибора для измерения коэффициента трения, тележка с наклонными шинами, пружинный толкатель, наборы "черных ящиков" для постановки экспериментальных задач по основам электродинамики и механике и др.

Здесь же отмечается, что отдельные несложные приборы и другое оборудование можно изготовить в школьных мастерских на уроках технического труда. Особенно целесообразно использовать возможности этих уроков в тех случаях, когда возникает необходимость изготовления большого количества простых малогабаритных приборов.

Разрабатываемые приборы должны соответствовать общим требованиям, предъявляемым к учебному оборудованию по физике: научно-педагогическим, техническим, эстетическим, гигиеническим и экологическим. Они должны соответствовать содержанию образовательных программ и современной методике преподавания данного предмета. Недопустимо, чтобы конструкция и режим эксплуатации прибора шли вразрез с правилами техники безопасности.

Далее рассматриваются вопросы создания экспериментально-

графических материалов для постановки и решения экспериментально-графических задач.

Процесс создания экспериментально-графических материалов содержит в себе, по крайней мере, два положительных момента. Во-первых, это непосредственно создание таких дидактических материалов, без которых невозможна постановка задач данного типа. Во-вторых, при фотографировании физических явлений школьники знакомятся с фотографическим методом научных исследований, который широко применяется в физике, астрономии, химии и др. этих естественных науках.

Следует отметить, что при наличии в методической литературе значительного количества экспериментально-графических задач в ней отсутствуют рекомендации относительно техники фотографирования физических явлений. В связи с этим, учителя физики затрудняются в получении необходимых для постановки задач экспериментально-графических материалов.

Отдельные рекомендации как по общим вопросам получения фотографического изображения, так и по фотографированию физических явлений можно найти в специальной литературе по фотоделу. Наряду с этим в главе содержатся рекомендации автора настоящего исследования по применению различных приспособлений и способов съемки, которые позволят получать интересные фотоизображения макро- и микрообъектов, световых, тепловых, механических и других явлений.

Интересные снимки можно сделать с использованием различных светофильтров, удлинительных колец и специальных объективов, а также дифракционных решеток.

Здесь же приводятся примеры полученных автором снимков и составленные по их содержанию экспериментально-графические задачи.

Следует отметить, что в данной главе уделяется внимание вопросам составления не только экспериментально-графических, но и других типов экспериментальных задач.

Необходимость составления экспериментальных задач вызвана тем, что в имеющихся пособиях не всегда можно найти такие задачи, которые бы соответствовали содержанию и дидактическим целям учебных занятий, индивидуальным особенностям школьников и т. п.

Особую ценность процесс составления экспериментальных задач приобретает в том случае, когда активное участие в нем принимают учащиеся. Процесс составления экспериментальных задач для школьников является логическим продолжением процесса создания ими новых приборов или же экспериментально-графических материалов.

Такого рода деятельность школьников достаточно продуктивна в плане получения ими глубоких, осознанных и прочных знаний по физике. Создавая какой-либо прибор, школьник должен предвидеть возможное его применение для демонстрации определенного физического явления, которое может стать основой для постановки экспериментальной задачи. А составляя задачу, он уже должен предусматривать хотя бы один из возможных способов ее решения.

В диссертации содержится значительное количество задач, составленных автором и его учениками.

Дальше рассматриваются варианты постановки экспериментальных задач и организационные формы работы учащихся при их решении.

Постановка экспериментальных задач по физике на уроке или же факультативных занятиях может осуществляться в двух вариантах: демонстрационном и лабораторном.

В первом случае экспериментальная часть задачи выполняется на демонстрационном столе кабинета физики учителем или же учащимися. Очевидно, что данный вариант позволяет обходиться лишь одним комплектом оборудования, что является положительной его стороной.

Применение демонстрационного варианта целесообразно при ознакомлении школьников с процессом решения экспериментальных задач, когда надо объяснять порядок выполнения отдельных приемов и выбора определенной последовательности этапов решения. Таким же образом желательно поступать и в случае сложности задачи или же каких-либо других дидактических соображений, определяющих конкретный учебный материал, особенностями класса и т. п.

Второй вариант постановки экспериментальных задач - лабораторный. Решение задачи, в том числе и получение экспериментальных данных, в этом случае учащиеся осуществляют непосредственно на своих столах, используя для этого лабораторное оборудование.

Лабораторный вариант постановки и решения экспериментальных задач предусматривает использование различных организационных форм работы школьников, выбор которых определяется дидактическими функциями конкретной задачи и целями урока. Необходимо учитывать и индивидуальные особенности каждого учащегося.

Работа может быть организована таким образом; чтобы каждый ученик решал одну и ту же задачу одновременно с другими учащимися класса. Такая форма работы целесообразна во время тренировочных упражнений; когда ученики усваивают основные приемы и этапы решения экспериментальных задач.

В отдельных случаях ход решения задачи целесообразно обсудить всем классом, а само решение и, в частности, проведение

эксперимента поручить учащимся.

В некоторых случаях работу учащихся целесообразно организовать звеньями по два человека, а когда задача имеет сложную экспериментальную часть, то звено можно дополнить до трех-четырех учащихся.

Решение экспериментальных задач в лабораторном варианте в наибольшей степени подходит для уроков закрепления и применения знаний, во время подготовки к выполнению лабораторной работы или же работы физического практикума, а также во время контрольных работ.

Следует отметить, что наряду с положительными качествами лабораторный вариант постановки и решения экспериментальных задач имеет и свои недостатки. Одним из них состоит в том, что от учителя требуются дополнительные затраты времени на комплектование, выдачу и последующее возвращение в подробное помещение кабинета физики достаточного большого количества лабораторного оборудования. Вторым недостатком лабораторного варианта состоит в том, что в случае индивидуальной формы работы при решении задач учащиеся ограничены в общении друг с другом и приобретаемый ими опыт самостоятельной учебной деятельности не сразу становится достоянием всего коллектива.

Затем рассматриваются вопросы, касающиеся этапов и некоторых приемов решения экспериментальных задач.

Основные этапы решения экспериментальных задач в значительной степени совпадают с этапами решения всех других типов учебных физических задач. Вместе с тем, здесь имеются и свои особенности, заключающиеся в том, что недостающие для решения задачи данные приходится получать в ходе эксперимента или же экспериментально проверять ее решение. В связи с этим, выбор приемов и последовательности этапов решения экспериментальных

задач во многом зависит от роли эксперимента.

Наибольшие отличия содержатся в приемах и последовательности этапов решения экспериментальных задач по исследованию "черных ящиков". Эксперимент здесь также служит целью получения данных для решения задачи. Однако редко когда один эксперимент позволяет сделать однозначный вывод о содержимом "черного ящика". Поэтому, в большинстве случаев учащиеся вынуждены проводить целые серии экспериментов, каждый из которых обязательно сопровождается теоретическими выводами на основании данных, полученных в результате всех предыдущих опытов.

Значительную экономию времени при решении экспериментальных задач дает применение микрокалькуляторов.

Завершится глава рассмотрением вопросов использования экспериментальных задач на уроках различных типов, занятиях кружков и факультативов. Особое внимание здесь обращается на соответствие дидактических возможностей задач дидактическим целям занятий.

Третья глава посвящена педагогическому эксперименту.

В ходе поискового эксперимента были выявлены слабые стороны такого важного метода обучения физике как решение задач, которые отрицательно сказываются на результативности обучения, в частности на уровне и качестве знаний учащихся по физике.

На этом же этапе исследования были найдены пути повышения эффективности данного метода обучения физике за счет применения экспериментальных задач. На основании этого была сформулирована гипотеза.

Констатирующий эксперимент включал в себя проведение лабораторного эксперимента, в ходе которого определялась пригодность составленных автором экспериментальных задач для их широкого применения в процессе обучения физике, а также предварительного

обучающего эксперимента. В последнем были задействованы два седьмых класса /экспериментальный и контрольный/.

Для получения количественных данных в конце предварительного обучающего эксперимента учащимся обоих классов предлагалось выполнить контрольную работу, содержащую задания, соответствующие трем различным уровням усвоения материала.

Значение статистики, которое позволило предварительно подтвердить выдвинутую гипотезу, подсчитывалось с использованием двустороннего критерия χ^2 по формуле

$$\chi^2 = \frac{1}{n_1 n_2} \sum_{i=1}^4 \frac{(n_{1i} b_{ii} - n_{1i} a_{ii})^2}{a_{ii} + b_{ii}}$$

где Q_{1i} и Q_{2i} / $i=1, 2, 3, 4$ / соответствуют количеству учащихся экспериментального и контрольного классов, которых можно отнести по результатам выполнения контрольных заданий к 1-й, 2-й, 3-й и 4-й категориям.

Формирующий эксперимент проводился в восьми школах Черниговской области и в Киеве.

Качественный анализ результатов формирующего эксперимента позволил сделать вывод о том, что в экспериментальных классах наблюдалось заметное повышение активности учебно-познавательной деятельности учащихся. Они проявляли интерес к учебному материалу, что выражалось в соответствующем содержании вопросов к учителям и товарищам, в обращении к дополнительной литературе и т. п.

Решение задач учащимися экспериментальных классов сопровождалось анализом описанных в их условиях физических явлений и процессов, что свидетельствует о достаточно глубоких и осознанных знаниях.

Более высоким оказался и уровень сформированности у этих учащихся экспериментальных умений и навыков. Они научились самостоятельно подбирать необходимое для физического

эксперимента оборудование, выбрать оптимальный вариант его проведения согласно или же составленному плану.

Существенные различия наблюдались и в развитии творческих способностей учащихся экспериментальных и контрольных классов. Так, например, учащимися экспериментальных классов были разработаны оригинальные приборы для проведения физического эксперимента. Некоторые разработки отмечены Почетными дипломами журнала "Юный техник", областной станции юных техников, областного совета ЮИР и др. Отдельные из них были внедрены на производство как рационализаторские предложения.

Формирующий эксперимент был завершен выполнением учащимися экспериментальных и контрольных классов контрольных работ, составленных таким же образом как и те, что применялись для оценки результатов предварительного обучающего эксперимента. Значение статистики, по которому можно проверить нулевую гипотезу, подсчитывалось с использованием той же формулы для восьмых, девярых, десятых и одиннадцатых классов отдельно.

Всего в экспериментальных классах было 798, а в контрольных - 790 учащихся.

Наблюдаемые значения статистики по классам:

$$T_8 = 47,61; T_9 = 13,60; T_{10} = 54,01; T_{11} = 22,01.$$

Для уровня значимости $\alpha = 0,05$ и числа степеней свободы $\nu = C - 1 = 3$ критическое значение статистики критерия Т: $\chi_{\alpha, \nu}^2 = 7,815$.

Сравнение наблюдаемых и критических значений статистики позволяет сделать вывод о подтверждении выдвинутой гипотезы, согласно которой, широкое применение в процесса обучения физике экспериментальных задач позволяет повысить уровень и качество знаний учащихся по данному предмету.

В результате проведенного исследования наметились такие пути совершенствования методики применения экспериментальных задач

по физике:

1. Экспериментальные задачи должны применяться в сочетании с другими типами задач. Выбор учебных задач должен определяться их дидактическими возможностями и дидактическими целями урока, занятия кружка или факультатива. Каждая конкретная задача должна быть составной частью определенной системы задач.

2. Используемое для постановки и решения экспериментальных задач оборудование должно быть, по возможности, простым. Необходимо максимально использовать стандартное демонстрационное и лабораторное оборудование, которое имеется в кабинете физики. Вместе с тем, в процессе постановки и решения экспериментальных задач имеются возможности, и они не должны быть упущены, для совершенствования существующего и создания принципиально нового оборудования, что имеет большое значение для развития творческих способностей учащихся с реальным выходом на изобретательскую и рационализаторскую деятельность. Для изготовления достаточно большого количества одинаковых приборов, что является необходимым условием для постановки и решения экспериментальных задач в лабораторном варианте, можно использовать занятия по техническому труду в школьных мастерских.

3. Необходимо вовлекать учащихся в процесс получения экспериментально-графических материалов, в результате чего не только обобцается условия для постановки соответствующего типа задач, но и происходит ознакомление их с фотографическим методом научных исследований, который широко применяется в физике и других науках.

4. Количество экспериментальных задач можно увеличить за счет использования, после соответствующей доработки, обычных текстовых задач. Для этого необходимо исключить из текста условия задачи некоторые значения физических величин, приведенных в

готовом виде, и дополнить его перечнем оборудования, которое позволяло бы получать их экспериментально. Значительное количество экспериментальных задач можно составить самостоятельно.

Основное содержание диссертации отражено в следующих публикациях:

1. Давиден А. А. Из опыта использования фотографии на уроках физики. В кн.: Усовершенствование учебного эксперимента по физике: Сб. ст./Под ред. Е. В. Коржака. Сост. В. Г. Нижник. - Киев: Рад. школа, 1985. - с. 28-36. - Укр.
2. Давиден А. А. Использование фотографий в физических викторинах//Радянська школа. - 1988. - № 6. - С. 38-40. - Укр.
3. Давиден А. А. Мыслить активно, самостоятельно//Радянська школа. - 1989. - № 9. - С. 76-79. - Укр.
4. Давиден А. А. Прибор для определения коэффициента трения//Фізика в школі. - 1989. - № 4. - С. 59-60.
5. Давиден А. А. Проблемы кружков изобретателей и рационализаторов//Ангора и производство. - 1990. - № 8. - С. 91.
6. Давиден А. А. Учебные задания, максимально приближенные к жизненным ситуациям//Фізика в школі. - 1990. - № 3. - С. 31-33.
7. Использование экспериментальных задач в процессе обучения физике: Методические рекомендации для учителей физики/Сост. А. А. Давиден. - Чернигов: ОІУУ, 1989. - 37 с.
8. Конструирование учебных приборов для кабинета физики! Методические рекомендации для учителей физики и руководителей физико-технических кружков/Сост. А. А. Давиден. - Чернигов: С.УУ, 1990. - 33 с. - Укр.
9. Несин А. И., Шешетняк В. Г., Соколович Ю. А., Давиден А. А. "Черные ящики" для постановки экспериментальных задач по осно-

вам электродинамики. - В кн.: Решения задач по физике: Сб. ст./
Сост. В. Г. Ниялик; Под ред. Е. В. Корсака. - Киев: Рад. школа,
1989. - С. 112-119. - Укр.

Подписано к печати 24.04.1991г. Объем 1.1. Формат 60x84 1/16.
Печать офсетная. Тираж 100. Зак. 190. Бесплатно.
УОП КГПИ им. Горького, Киев, Пирогова, 9.