

53(04)
М18

P-P

1339/-

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМЕНИ А.М.ГОРЬКОГО

На правах рукописи

МАЛАНЮК Петр Миронович

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ НА ОСНОВАНИИ ИСПОЛЬ-
ЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ.

13.00.03 - методика преподавания (физики)

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Маланюк
Киевський педагогічний
інститут ім. О. М. Горького
БІБЛІОТЕКА

Київ - 1991

НБ НПУ
імені М.П. Драгоманова



100313424

Работа выполнена в научно-исследовательском институте педагогики Украинской ССР.

- Научный руководитель - доктор педагогических наук,
профессор ГОНЧАРЕНКО С.У.^о
- Официальные оппоненты - доктор педагогических наук,
профессор ВОЛОВИК П.М.
кандидат физико-математических
наук, доцент БЕЛЫЙ Ю.А.
- Ведущее учреждение - Винницкий государственный
педагогический институт
им. Н.Островского

Защита состоится "___" _____ 1991 г. в 15⁰⁰ на
заседании специализированного Совета К ІІЗ.01.04 в Киевском
государственном педагогическом институте им. А.М.Горького
(252030, Киев-30, ул.Пирогова 9).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Киевского
государственного педагогического института им.А.М.Горького

Автореферат разослан "___" _____ 1991 г.

Ученый секретарь
специализированного Совета,
кандидат педагогических наук

В.А.Швец

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Научный прогресс, информационная индустрия, социальная, экономическая и политическая перестройка вносят значительные коррективы в организацию образования подрастающего поколения. В условиях, когда информационные запасы человечества увеличиваются в экспоненциальной зависимости, нереально надеяться на то, что можно выделить определенный базовый объем знаний, которых достаточно после завершения средней или даже высшей школы для будущей профессиональной деятельности. Приходит время пересмотра основных приоритетов методической системы.

На первый план выходит приоритет развивающего обучения, обеспечивающего необходимый уровень интеллектуального развития школьника, который, в свою очередь создавал бы ученику возможность к самостоятельному поиску новой информации и самообразования, повышал бы гибкость мышления, способность к адаптации в изменяющихся условиях общественного производства. В этих условиях решающее значение приобретает проблема подготовки школьников к активной познавательной деятельности и к самостоятельному овладению новыми знаниями. Ядром содержания образования становятся средства, которые развивают у школьников сознательное отношение к процессам самосовершенствования личности, способность к самообразованию, овладение им и методами познания. Сказанное относится ко всем школьным предметам и особенно к физике, знания и политехнические навыки и умения которой имеют немаловажное значение в дальнейшей учебе и производственной жизни выпускников.

Появление в школе персональных компьютеров, позволяющих при относительно небольших (в сравнении с традиционными методами учеб-

ной работы) материальных затратах организовать более целенаправленное обучение с учетом возможностей индивидуального развития школьников, обусловило необходимость новых исследований * проблемы повышения результативности самостоятельной работы учеников. Ведущую позицию в этих исследованиях занимает поиск методов, способствующих вооружению учеников умениями пользоваться новыми информационными средствами, в частности компьютерами, и дающих возможность повысить результативность осмысленной познавательной деятельности.

В настоящее время активно проводится исследовательская работа по применению информационных технологий в учебном процессе. Основные ее итоги раскрыты в работах Ю.К.Бабанского, Т.В.Габай, Б.С.Гершунского, А.П.Ершова, М.И.Жалдака, А.А.Кузнецова, Е.И.Машбица, В.М.Монахова, Ю.А.Первина, В.Г.Разумовского, Н.Ф.Талызиной, М.Э.Уайта и др. Вопросы применения вычислительной техники на уроках физики рассматриваются в работах П.С.Дроздова, В.А.Извозчикова, А.Д.Ревунова, Р.Ю.Шукорова, М.Л.Фокина и др. Анализ работ названных авторов, а также соответствующей методической литературы, показал что несмотря на важность проблемы внедрения вычислительной техники в учебный процесс, она недостаточно разработана учеными-методистами. Сказанное свидетельствует об актуальности исследования.

Мы изучали целесообразность использования компьютерной техники при обучении физики и разработали методику, способствующую выработке умений самостоятельной деятельности школьников.

Объектом исследования является совместная деятельность ученика и учителя в процессе изучения физики в общеобразовательной школе, способствующая вооружению школьников знаниями, навыками и уме-

ниями, выработке основных приемов и способов самостоятельной учебной деятельности.

Предметом исследования является методическая система организации самостоятельной работы учащихся при обучении физике.

Цель работы состоит в разработке методической системы, способствующей эффективному развитию самостоятельности в деятельности учащихся при изучении физики с помощью вычислительной техники.

В основу рабочей гипотезы положено предположение о том, что использование персональных компьютеров на уроках физики при соответствующей методике способствует

- расширению осознанных познавательных возможностей учащихся;
- выработке умений самостоятельной работы;
- овладению учащимися компьютерной грамотностью;
- повышению их интереса к учебе;

и тем самым

- повышению эффективности учебного процесса.

Избранные цель и гипотеза исследования обусловили необходимость решения таких задач:

1. Исследовать дидактические возможности традиционной методики в формировании умений и навыков самостоятельной работы учащихся при обучении физике.
2. Проанализировать современное состояние применения компьютерной техники в процессе изучения физики в средней школе.
3. Выявить учебные возможности персональных компьютеров в совершенствовании самостоятельной работы школьников в условиях:
 - а) изучения нового материала;

- б) организации школьного физического эксперимента;
 - в) решения физических задач;
 - г) систематизации и обобщения полученных знаний;
 - д) организации контроля знаний.
4. Разработать и проверить на практике созданную методическую систему использования персональных компьютеров для развития самостоятельности в деятельности учащихся при обучении физике.
5. Экспериментально проверить педагогическую результативность применения компьютерной техники в школьном курсе физики.

Методологической основой нашего исследования являются теория познания и основные положения психологии, дидактики и частных методик о взаимосвязи обучения, воспитания и развития.

В процессе исследования использовались следующие методы:

- анализ психолого-педагогической, методической, философской и технической литературы, имеющей отношение к исследуемой проблеме;
- анализ опыта внедрения компьютерной техники в учебный процесс;
- наблюдения, беседы с учителями и учащимися, анкетирование, проведение контрольных и самостоятельных работ, устных опросов и зачетов учащихся, анализ школьной документации;
- работа в должности учителя физики и информатики в средней школе и преподавателем института;
- разработка и совершенствование программного обеспечения компьютерной техники для приобретения школьниками новых знаний, навыков и умений, для управления их познавательной деятельностью;

- педагогический эксперимент и анализ экспериментальных данных с использованием методов математической статистики.

Научная новизна и теоретическая значимость исследования заключается в теоретическом и экспериментальном обосновании результативности применения ПК для повышения доли осознанной самостоятельности в деятельности ученика при изучении физики; обосновании подходов, объединяющих традиционные и компьютерные формы самостоятельного изучения физики; обосновании целесообразности применения конкретных методов компьютерного обучения физике.

Практическая значимость заключается в разработке конкретных методических рекомендаций учителям по развитию у учащихся интеллектуальных умений, повышению результативности учения, формированию устойчивого интереса к изучению как физики, так и курса "Основы информатики и вычислительной техники". Разработана система учебных измерительных приборов и учебные программы для ПК, способствующие повышению результативности обучения физике.

Выработанные рекомендации могут быть использованы учителями физики и математики общеобразовательных школ, ПТУ и техникумов при организации и проведении учебной работы по физике, основам информатики и вычислительной техники. Результаты исследования будут полезными методистам институтов усовершенствования учителей, студентам и преподавателям педагогических институтов и авторам учебных пособий по физике. Идеи, разработанные в диссертации, могут применяться и преподавателями других школьных дисциплин.

На защиту выносятся:

- 1) теоретические положения об условиях организации самостоятельной работы учащихся на уроках физики с помощью персональных компьютеров;

- 2) принципы составления дидактических материалов и программного обеспечения для микропроцессорных учебных устройств;
- 3) методика работы учителя по использованию компьютерной техники при обучении курса физики;
- 4) методика формирования самостоятельных учебных умений учащихся с помощью компьютеров;

Апробация результатов исследования осуществлялась в процессе экспериментального обучения в пяти школах г.Тернополя и пяти школах Тернопольской области. Результаты исследования обсуждались на методических совещаниях учителей физики и информатики Тернопольской области. Кроме того основные положения и результаты исследования докладывались, обсуждались и получили одобрение на двух Всесоюзных конференциях: "Электронно-вычислительная техника в преподавании дисциплин физического цикла" (Омск, 1987), "Укрупнение дидактических единиц" (Элиста, 1987), и двух республиканских: "Пути дальнейшего совершенствования научно-технического творчества ученической и студенческой молодежи и изучения основ информатики и вычислительной техники в свете требований реформы общеобразовательной и профессиональной школы" (Тернополь, 1986), "Содержание, формы и методы самостоятельной работы студентов" (Тернополь, 1990), ежегодных научно-теоретических конференциях Тернопольского государственного педагогического института им.Я.Галана.

СТРУКТУРА И ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертация состоит из введения, трех глав, выводов и вложения, списка использованной литературы и приложения, изложенных на 165 страницах машинописного текста. В основной текст диссер-

тации (142 стр.) включены 6 таблиц и 14 рисунков. Список литературы содержит 228 наименований, в том числе 21 источник изданный за рубежом. К диссертации присоединено I приложение, содержащее схемы многофункционального комплекса, позволяющего на базе ПК КУВТ2 ("YAMAHA") проводить измерения физических величин (сопротивление, напряжение, сила тока).

Во введении дано обоснование актуальности исследования, определены его объект, предмет и гипотеза, раскрыты научная новизна, практическая значимость и апробация работы, излагаются основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе "Психолого-педагогические предпосылки совершенствования самостоятельной работы учащихся на основании использования компьютерной техники" проведен анализ различных подходов к проблеме самостоятельности в деятельности учащихся, которые можно встретить в психолого-педагогической литературе. В обзоре литературы рассмотрены труды Ю.К.Бабанского, А.И.Бугаева, П.Я.Гальперина, С.У.Гончаренко, А.К.Громцевой, Е.К.Кабановой-Меллер, А.Н.Леонтьева, П.П.Лидкасистого, Н.Ф.Талызиной, А.В.Усовой, И.С.Якиманской и др. Рассмотрены разнообразные классификации самостоятельных работ и классификации учебных умений. Анализ классификаций учебных умений позволил нам дополнить общепринятую классификацию Ю.К.Бабанского, который выделяет 3 вида умений: организационные, информационные, интеллектуальные еще одной компонентой: коммуникативные, значение которых особенно проявилось с появлением вычислительной техники на школьных уроках. К таким умениям мы предложили включить умения овладения способами построения устного и письменного языка в зависимости от условий общения с учителем, учениками, компьютерной периферией. Причем,

мы не только включили такие умения в состав основных учебных умений, но и в состав тех, по которым проводили анализ результативности педагогического эксперимента. При этом постоянно наблюдали за тем, как они формируются у учащихся. Здесь же, на основании теории поэтапного формирования умственных действий П.Я.Гальперина, рассмотрено технологию развития названных умений.

Дальше рассмотрено проблему самостоятельной деятельности в процессе изучения физики. Напомним, что в научно-методической литературе нет единого подхода к механизмам формирования самостоятельно приобретаемых учащимися знаний. Вот почему учителям, ко-берут участие в экспериментальных исследованиях, пришлось устанавливать многочисленные связи, преобладающие при выработке таких умений на уроках физики. В связи с этим возникло закономерное желание привлечь для решения означенной задачи некоторые возможности вычислительной техники, что в свою очередь выдвинуло требование разработки методики обучения в таких условиях.

В третьем параграфе главы проанализирован опыт советской и зарубежной школ в использовании персональных компьютеров для проведения занятий. Этот анализ позволил сделать несколько выводов, существенных для дальнейшего изложения, и среди них тот, что лишь на начальных стадиях компьютеризации главное внимание уделяется изучению ЭВМ и языкам программирования. С появлением достаточного числа персональных компьютеров акценты сдвигаются на использование вычислительной техники как технического средства для решения различных познавательных задач по всем учебным дисципли-

линам"¹.

В четвертом параграфе I главы рассмотрен процесс формирования компьютерной грамотности и те, какие умения необходимо включить в состав умений, необходимых при компьютерном обучении физики.

В заключительном обзоре первой главы выделены основные недостатки традиционной системы образования:

- контроль учителя за деятельностью каждого учащегося проводится редко;
- основой образовательной стратегии был усредненный темп обучения;
- не всегда можно обеспечить полную объективность в оценивании учащегося;
- ученики очень редко получают детальные инструкции о дальнейшей деятельности;
- результат обучения в большой степени зависит от личности учителя.

Рассмотрены, также, основные виды традиционных форм самостоятельной деятельности на уроках физики, а также, появившихся с введением ПК в учебный процесс:

- а) создание имитационных моделей изучаемых явлений;
- б) прогнозирование результатов рассматриваемых явлений;
- в) быстрый поиск необходимой учебной информации;
- г) проведение вычислительного эксперимента;

См. например:

Полат Е.И. Компьютер в школе// Физика в школе, 1985, № 2, с.51
Монахов В.М., Кузнецов А.А., Сметалин Д.О. Микропроцессорная техника в зарубежной школе//Советская педагогика, 1985, №1, с.119

- д) редактирование разнообразных текстов для создания более рационального изложения;
- е) сопоставление разнообразных определений, характеристик, правил и т.п.;
- ж) участие в коллективных самостоятельных работах, проходящих по схеме "компьютерной конференции" и т.п.;
- в) заполнение физических кроссвордов и т.п.

Вторая глава исследования называется: "Методика использования персональных компьютеров на уроках физики при организации различных видов учебного процесса". В ней рассмотрена предложенная диссертантом методика использования вычислительной техники на уроках физики, содействующая формированию самостоятельных умений.

В первом параграфе рассмотрены предпосылки использования вычислительной техники в учебном процессе и среди них такие вопросы:

- влияние использования ПК на мотивы познавательной деятельности учащихся;
- связь программированного обучения с компьютеризированным;
- недостатки компьютеризированной самостоятельной работы;
- компьютер как техническое средство обучения;
- способы и формы использования компьютерной техники на уроках физики (на примере использования моделей);
- применение автоматизированных обучающих систем и требования к ним;
- пример реализации автоматизированной обучающей системы.

В последующих параграфах рассмотрены формы использования вычислительной техники на уроках различных типов. Продемонстрировано использование АОС для самостоятельного изучения нового ма-

риала (проблемным методом).

Детально рассмотрено применение вычислительной техники для организации школьного физического эксперимента. Для таких уроков ПЭВМ используется нами:

- 1) в качестве контролирующей системы по проверке готовности учащихся к лабораторной работе (регистрация-генерирование заданий-опрос-решение о допуске);
- 2) для выработки навыков работы с измерительными устройствами и лабораторным оборудованием;
- 3) как многофункциональная измерительная система;
- 4) для обработки результатов эксперимента;
- 5) для постановки чисельного эксперимента;
- 6) для создания проблемной ситуации.

Навыки работы с измерительными устройствами вырабатывались с помощью персонального компьютера, когда ученикам предлагались специальные задания. Именно так ПК использовались на уроках по обучению учащихся правилам считывания измеренных данных со шкал приборов со стрелочной индикацией. На таком уроке каждый учащийся получал на экране монитора определенное число рисунков самых разнообразных шкал, на которых были произвольным образом сгенерированы разные положения стрелок. Они обычно сопровождались заданиями, согласно которым ученики должны были ответить на вопросы:

- Для измерения какой физической величины используется прибор ?
- Как принято обозначать единицу измерения этой величины в СИ?
- Каковы пределы измерения прибора?
- Чему равно измеренное прибором значение?
- В каком положении следует использовать прибор ?

а) горизонтальном; б) вертикальном; в) произвольном.

Первые соединения физических приборов в единую электрическую цепь учащиеся также производили на экране дисплея. Такой подход позволял быстро обнаруживать все неточности в подключениях, дать необходимые указания и обучать до тех пор, пока все предложенные задания по составлению электрических цепей не решались надежно. При таком обучении учащиеся манипулировали не приборами, а лишь их рисунками, появляющимися на дисплее.

Такое обучение составлению электрических цепей имело еще одну ценную особенность. Получая на дисплее не только электрическую схему, но и соответствующую ей рациональную расстановку электрических приборов, школьники подсознательно учатся собирать цепь, еще не оперируя настоящими приборами. При этом на подсознательном уровне у них выработана ориентировочная основа действий, которая помогает им в дальнейшем грамотно составлять электрические цепи. Получив приборы, практически все учащиеся начинали составлять цепь с расстановки используемых элементов в соответствии с заданной схемой. Т.е. то, на что некоторые методисты предлагают проводить специальные мероприятия, мы получили как побочный продукт применения компьютера.

Важным аспектом применения ПЭВМ на лабораторных занятиях по физике является обработка полученных данных. Изучая недочеты традиционной методики проведения лабораторных занятий по физике, мы убедились, что зачастую ученики за саму лабораторную работу принимали заключительную ее стадию - процесс обработки результатов измерений, который занимал у них больше всего времени (так как все вычисления производились "вручную"), и после которого они часто не помнили, что же собственно они исследовали. Такой

отрыв количественного описания объекта от самого объекта приносит меньше пользы, чем вреда. Отрыв числа от факта равнозначен отрыву знаний от реальной сути вещей. Вот почему, не ставя под сомнение важность умения производить расчеты без использования вспомогательных средств, мы все же частично убрали из лабораторных уроков. Использование для этой цели вычислительной техники позволило не только значительно экономнее тратить время лабораторных уроков, но и постоянно осуществлять межпредметные связи информатикой путем постановки перед учащимися "жизненно важных" задач.

Следующим важным моментом использования ПЭВМ для повышения эффективности самостоятельной работы на лабораторных уроках физики, является использование ее в комплексе с дополнительными приставками в качестве многофункционального измерительного прибора. Такой комплекс для измерения самых разнообразных величин (напряжение, сопротивление, сила тока и др.) разработан при участии диссертанта и может просто применяться как в лабораторном так и демонстрационном варианте (стр. 81-86, 93-95).

В параграфе, посвященном урокам систематизации и обобщения знаний основное внимание обращено на следующие формы работы, применяемые автором исследования на уроках физики:

- компьютерные конференции (стр. 97-100 диссертации);
- разгадывание компьютерных физических кроссвордов;
- метод "ученического учебника".

Интересной с точки зрения учеников формой применения компьютера на уроках систематизации и обобщения есть решение физических кроссвордов. Так они назывались потому, что все решаемые учениками вопросы относились к тому разделу физики, по которому

проводился урок заключительного повторения. Такая форма общения компьютера и ученика вносила разрядку в стандартное течение компьютерных уроков. По эмоциональной окраске, сопровождающей работу ученика, она близка к дидактическим играм и, в то же время, носит интеллектуальную нагрузку. Часто использовались и числовые кроссворды. Их решетки заполнялись числовыми ответами решаемых задач. Главное условие при заполнении таких кроссвордов — точные вычисления и наличие достаточного количества числовых результатов. Поэтому кроссворды такого типа в основном заполнялись на уроках с большим числом вычислений. Они заполнялись учениками в течении всего занятия и это было своеобразным противовесом уменьшению вычислительной работы на лабораторных занятиях.

Разработанный диссертантом метод "ученического учебника" применяется на уроках систематизации и обобщения знаний. Его суть заключается в том, что учащиеся получают на свои дисплеи тезисы учебника, посвященные изучаемой теме из школьного учебника и с помощью обычного текстового редактора дополняют его таким образом, чтобы предложенный материал был интересным и познавательным для товарищей. Для подготовки такого учебника от учеников требуется:

- самостоятельное изучение дополнительной научно-популярной литературы;
- активное применение полученных знаний на практике при наблюдении за окружающими их явлениями;
- решение основных типов задач по изучаемой теме, т.к. обычно тезисы заканчивались подразделом "Примеры решения задач", в котором приводилось одно условие задачи, решение которой сле-

довало включить в учебник, и требованием дополнить его еще одной задачей с решением;

- умения четко и ясно изложить свои знания.

В конце такого творческого урока каждый ученик, пользуясь локальной сетью, мог передать на персональный компьютер учителя свой вариант параграфа, который дописывался к предыдущему тексту, набранному этими учениками. Лучшие варианты обсуждались и поощрялись. Более детально этот метод, а также его разновидности - "бригадный" и "классный" учебники, рассмотрены на стр.102-106 диссертации.

При рассмотрении вопросов на использование компьютерной техники для организации контроля знаний и проведения самостоятельных работ продемонстрированы способы использования ПК для оперативного и тематического контроля. Причем и здесь предложены новые формы проведения тематического контроля. Для таких целей мы использовали подсистему "КОНФЕРЕНЦИЯ", входящую в состав АОС "СПУТНИК". Она позволяет автоматизировать процесс проведения самостоятельных и контрольных работ теми же средствами, что и на уроках систематизации и обобщения знаний. Обычно контроль проводился по такой схеме:

1. ПКУ извлекал из банка задач и вопросов (подготовленного для этого урока) задание и с помощью локальной сети передавал его персональному компьютеру школьника (ПКШ).
2. ПКШ предлагал решить задание и набрать ответ, завершая его клавишей 'BK'.
3. Полученный результат сравнивался с эталоном (для текстовых ответов) или проверялся на вхождение в 5% окрестность результата, предложенного учителем.

4. Если ответ ученика находился в согласии с ответом учителя, ПКУ передавал новые задания. При несовпадении ученик имел возможность повторно обратиться к решаемому заданию, в по истечению установленного времени (7 мин.) получал возможность пользоваться "автоматической подсказкой".

После подачи учителем сигнала об окончании работы компьютеры учеников передавали информацию об успехах и неудачах ученика, а также рекомендуемую оценку.

Такой контроль мы проводили вместо традиционных "контрольных" и "самостоятельных" работ. Последние отличались лишь тем, что кроме передаваемых результатов на "контрольных", важная часть отводилась и записям в тетрадях. Кроме того, в "контрольном" варианте не было возможности работать в режиме тренажера, повторяя решение одного задания по несколько раз. "Быстрая" проверка таких контрольных не исключала апелляции ученика при несогласии с выставленной оценкой, но проводилась она исключительно по записям, сделанным в тетрадях (детальнее с.115-119 диссертации).

Несмотря на то, что для проведения экспериментального исследования потребовалось значительное количество программ для ПК, мы умышленно не включали в диссертацию детального их описания, а только их алгоритмы, поскольку полностью солидарны с мнением директора ВЦ АН СССР, академика А.А.Дородницына, который видит причину низкоеффективного использования вычислительной техники не в отсутствии программ, а алгоритмов построения таких программ, подчеркивая: "При наличии алгоритмов разработка таких программ - это уже вопрос времени, но без алгоритмов сдвинуться с места во-

обще нельзя"². Вот почему, при подведении итогов педагогического исследования, основное внимание мы обращали не на конкретные программы, а на методические идеи, полученные в его результате.

В третьей главе "Методика изучения эффективности экспериментального исследования" изложены цели, задачи и организация педагогического эксперимента, описаны методика и анализ результатов экспериментальной работы.

Основной целью педагогического эксперимента была проверка эффективности формирования самостоятельных умений учащихся с помощью предложенной методики и изучение ее влияния на результативность учебного процесса. Эксперимент проводился в 10 школах Тернопольской области (в том числе в пяти в г. Тернополе) на протяжении 1986-1989 гг.

В констатирующем эксперименте определялось, как формируются у учащихся интеллектуальные умения, какое влияние на этот процесс оказывает уровень их компьютерной грамотности, уточнялась оценка методических идей, заложенных в рекомендациях для учителей и учащихся, отбирались и усовершенствовались обучающие программы для персональных компьютеров. Поставленные перед констатирующим экспериментом задачи были решены. Полученные результаты показали правомерность постановки исследования, позволили уточнить научную гипотезу.

Для проведения заключительной стадии педагогического эксперимента-формирующих исследований мы подобрали 20 экспериментальных групп, в которых изучение физики проводилось по разработанной ме-

²Дороньцин А.А. Информатика: предмет и задачи // В сб.: "Кибернетика. Становление информатики". - М.: Наука, 1986. С.24.

године, и столько же контрольных. Эксперимент проводился в пяти школах г.Тернополя (СШ№ 1,3,12,16,24), в четырех школах районных центров Тернопольской области (СШ№ 1,2 г.Черткова; СШ п.г.т. Гусятина; СШ п.г.т.Козовы) и в одной сельской средней школе (с.Великий Глубочек).

Для проверки гипотезы исследования о том, что применение предложенной методики способствует формированию самостоятельных умений учащихся было проведено оценивание умений учебной самостоятельности школьников с помощью анкет, в которых учителя отмечали для каждого ученика относительный уровень сформированности 15 основных составляющих таких умений,относя их к одной из трех категорий ("НИЗКИЙ", "СРЕДНИЙ", "ВЫСОКИЙ" уровни развития). Влияние методики проверялось по динамике изменения самостоятельных умений. Статистическая обработка результатов анкетирования проводилась с помощью непараметрического знакового критерия и подтвердила статистическую гипотезу о положительном характере влияния методики на динамику формирования самостоятельных умений учащихся.

Для проверки гипотезы о том, что применение компьютерной техники способствует повышению эффективности учебного процесса, в конце каждой четверти проводились контрольные работы. При их проведении ученикам экспериментальных и контрольных классов предлагались близкие по сложности задания. Результаты контрольных обработывались с помощью статистических методов. В качестве критерия принятия решения был выбран критерий χ^2 , т.к. наша выборка полностью удовлетворяла условиям применимости этого критерия. Результаты контрольной оценивались обычным образом: "плохо", "посредственно", "хорошо", "отлично". Т.е. полученные результаты были

распределены по шкале порядка на 4 категории.

В качестве нулевой гипотезы H_0 при проведении статистической обработки результатов контрольных мы принимали: "результаты работы в экспериментальной и в контрольной группе статистически одинаковы, что отрицает положительное влияние разработанной методики на развитие учебных умений". Альтернативная ей гипотеза H_1 формулируется в виде: "разработанная методика влияет на развитие учебных умений, поскольку полученные результаты в экспериментальных группах статистически отличаются от контрольных".

Подсчет критерия Т проводился по формуле:

$$T = \frac{1}{n_1 n_2} \sum_{i=1}^c \frac{(n_{10_{2i}} - n_{20_{1i}})^2}{O_{1i} + O_{2i}}$$

где n_1, n_2 - объемы выборок, O_{ij} - выборки различных категорий, c - количество категорий ($c=4$).

В соответствии с правилом принятия решения критерия χ^2 нулевая гипотеза отклоняется, если $T > T_{\text{крит}}$. Для случая 3 степеней свободы ($\nu=c-1=3$) и уровня значимости $\alpha=0,05$ $T_{\text{крит}}=7,815$. Полученные в конце каждой четверти значения критериев позволили уже в конце 3 четверти отклонить нулевую гипотезу H_0 и принять альтернативную.

Результаты экспериментального обучения объективно подтвердили гипотезу нашего исследования о том, что использование компьютерной техники на уроках физики при соответствующей методике существенно влияет на развитие самостоятельности учеников и способствует повышению эффективности учебного процесса.

Основные результаты исследования и выводы заключаются в следующем:

1. В ходе проведенного исследования подтвердилось предположение о том, что в большинстве школ главными источниками получения новых знаний по физике являются устные изложения и объяснения учителей. Методы самостоятельного приобретения знаний по физике с помощью чтения учебников и дополнительных пособий, диалогов с компьютерами, выполнения целенаправленной системы практических работ, самостоятельного решения циклов обучающих задач получили незначительное распространение в массовой, особенно сельской, школе. Тем самым получены косвенные подтверждения необходимости поисков путей активизации самостоятельной деятельности учеников.

2. Исследования подтвердили гипотезу о том, что осмысленное использование учащимися компьютерной техники может способствовать получению действенных знаний по физике, расширению познавательных возможностей учащихся, повышению интереса к учебе, выработке навыков самостоятельной работы.

3. Педагогический эксперимент подтвердил предположение о том, что значительную часть дидактического цикла от целеполагания до мотивации учения можно успешно решить лишь в совместной учебной деятельности учащихся под руководством учителей. Учитель должен иметь заблаговременно подготовленные дидактические материалы и, в частности, для использования компьютерной техники. Для их разработки можно привлечь опытных учителей, методистов, работающих в пединститутах, кабинетах физики областных и центральных институтов усовершенствования учителей, в органах управления народным образованием.

4. Применение компьютеров дает возможность обобщать показатели о ходе учебного процесса, чтобы это позволяло своевременно оказывать каждому желающему учиться ученику необходимую помощь, устра-

нять пробелы в их знаниях. Тем самым можно усилить мотивацию познавательной деятельности, повышать интерес к учению.

5. Обучение приобретает новое содержание, связанное с тем, чтобы каждому ученику помочь усваивать приемы самостоятельного приобретения знаний. Развитие учащихся самостимулируется помощью самостоятельного сравнения планируемых результатов с реально достигнутыми.

6. Повышению качества физической подготовки учащихся, усилению их познавательной активности при постановке физического эксперимента способствует измерительный комплекс на базе ПК, разработанный при участии диссертанта. Использование единого измерительного комплекса вместе с полным сменным комплектом приставок способствует развитию творческой активности при разработке и постановке самостоятельного физического исследования.

7. Наиболее эффективными формами самостоятельной работы с использованием вычислительной техники являются: при изучении нового материала - применение компьютерных моделей как иллюстраций к объяснению учителя и стимулятора познавательной активности, использование компьютеризированного проблемного обучения, система заданий по обобщению и систематизации изученного материала и методов его получения; при проведении физических лабораторных занятий - использование ПК как устройства, проверяющего готовность учащегося к лабораторной работе, использование возможностей ПК для сбора и обработки полученных результатов, применение ПК для первоначальной выработки умений работать с измерительными приборами, использование ПК в качестве точного цифрового прибора, который может работать в демонстрационном и индивидуальном вариантах; при заключительном повторении и закреплении знаний - компьютерные кон-

ференции; заполнение физических кроссвордов; компьютерные физические диктанты; работа по составлению "ученического", "классного" учебника.

8. Результаты проведенного исследования показывают, что применение вычислительной техники на уроках физики содействует развитию в основном интеллектуальных, а также коммуникативных и информационных умений.

9. В курсы школьных учебных дисциплин по естествознанию желательно ввести специальные уроки на которых учащиеся учились бы моделировать изучаемые явления, постигая их таким образом значительно глубже. Результатами таких уроков могли бы стать не только созданные модели, но и обсуждение путей усовершенствования этих моделей.

10. Материалы диссертации могут быть использованы при преподавании и других школьных дисциплин, особенно химии, географии и математики.

Отдельные положения диссертации отражены в следующих публикациях:

1. Использование учебных компьютеров при изучении физики // Радянська школа, 1987, № 10: С.46-50. - На укр.яз.

2. Формирование навыков самостоятельной работы // Радянська школа, 1989, № 7, С. 62-65. - На укр. яз.

3. Использование материалов физики в процессе компьютерного всеобуча. - Тернополь: ИУУ, 1986. - 34 С. - (в соавторстве).

4. Использование идей УДЕ при создании программы для учебных компьютеров: Тезисы докладов Всесоюзной конфер. В сб.: "Укрупненные дидактические единицы". - Элиста, 1987. С. 11-12.

5. Методические рекомендации по вопросам оснащения и использования школьных кабинетов вычислительной техники. - Тернополь, ИУУ, 1986. - 24 С. - На укр. яз. - (в соавторстве).

6. Работа персональных ЭВМ "АГАТ" в централизованной локальной сети в качестве ТСО: Тезисы докладов Всесоюзн. конфер. "Пути дальнейшего совершенствования научно-технического творчества ученической и студенческой молодежи и изучения основ информатики и вычислительной техники в свете требований реформы общеобразовательной и профессиональной школы". - Тернополь, 1986. С. 180-181. - (в соавторстве).

7. Применение персональных компьютеров в школьном курсе физики : Тезисы докладов Всесоюзной конфер. В сб.: "Пути дальнейшего совершенствования научно-технического творчества ученической и студенческой молодежи и изучения основ информатики и вычислительной техники в свете требований реформы общеобразовательной и профессиональной школы". - Тернополь, 1986. С. 181-182. - (в соавторстве).

8. Цветной телевизор в качестве дисплея КУВТ "MSX" (ЯМАХА). Построение стыковочных узлов: Тезисы докладов Всесоюзной конфер. В сб. "Электронно-вычислительная техника в преподавании дисциплин физического цикла". Ч.1, Омск, 1987. С. 137-138. (в соавторстве).

9. Организация самостоятельной работы студентов на занятиях самоподготовки: Тезисы научно-теоретической конфер. В сб.: "Дидактические проблемы подготовки учительских кадров". - Тернополь, 1988. - С. 207-209. - (в соавторстве).

10. Работа на персональном компьютере "АГАТ". - Тернополь, 1988. - 150 С. - (в соавторстве).

11. Методические рекомендации по обеспечению компьютерной гра-

мотности учащихся. - Тернополь, 1988. - 50 С.

12. Использование электронно-вычислительной техники при преподавании органической химии: Методические рекомендации - Тернополь, 1989. - 38 С. - На укр. яз. - (в соавторстве).

13. Виды мотивов познавательной деятельности первокурсников при изучении математики: Тезисы республиканской конференции. В сб.: "Содержание, формы и методы работы студентов", - Тернополь, 1990. - С.231-233. - На укр. яз. - (в соавторстве).

14. Выявление уровней учебной самостоятельности первокурсников и развитие их во время занятий в компьютерных классах: Тезисы республиканской конференции. В сб.: "Содержание, формы и методы работы студентов". - Тернополь, 1990. - С.231-233. - На укр. яз. - (в соавторстве).

15. Комплекс измерительной техники на базе ЭВМ для уроков физики в средней школе: Методические рекомендации по использованию электронно-вычислительной техники на уроках физики - Тернополь, 1990. - 28 С. - На укр. яз. - (в соавторстве).

16. Методические рекомендации к ознакомлению учеников с языком программирования БЕЙСИК. - Тернополь, ИУУ, 1986. - 34 С.

17. Учитесь общаться с персональным компьютером: Пособие для учителя. - К.: Рад. шк., 1990. - 143 С. - На укр. яз. (в соавторстве).

Подписано к печати 27.06.1991г. Формат бумаги 60x84 I/16. Печатных листов 2. Бумага писчая белая. Печать офсетная ротопечатная.

Тернополь, ул. Над Ставом, 10. Отдел оперативной полиграфии. Областное управление статистики.

Скажу вам