

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ М.П. ДРАГОМАНОВА**

СІЛЬВЕЙСТР Анатолій Миколайович

УДК 371.3(07)

**АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
УЧНІВ НА УРОКАХ ВИВЧЕННЯ НОВОГО
НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ЕЛЕКТРОДИНАМІКИ
З ЗАСТОСУВАННЯМ КОМП'ЮТЕРА**

13.00.02 - теорія і методика навчання фізики

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Київ - 2000

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського Міністерства освіти і науки України, м. Вінниця.

Науковий керівник: кандидат фізико-математичних наук, доцент

Сумський Вадим Іванович,

Вінницький державний педагогічний
університет імені Михайла Коцюбинського,
доцент кафедри фізики

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор,
академік АПН України

Жалдак Мирослав Іванович,

Національний педагогічний університет
імені М.П. Драгоманова,
завідувач кафедри інформатики та
обчислювальної техніки
кандидат педагогічних наук

Жук Юрій Олексійович,

Інститут засобів навчання,
заступник директора

Провідна установа: Кіровоградський державний педагогічний

університет імені Володимира Винниченка,

кафедра фізики та методики її викладання,
Міністерство освіти і науки України, м. Кіровоград

Захист відбудеться “26” грудня 2000 р. о 15³⁰ на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.03 в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, 01601, Київ, вул. Пирогова, 9.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, 01601, Київ, вул. Пирогова, 9.

Автореферат розісланий “21” листопада 2000 р.

Вчений секретар

спеціалізованої вченої ради

Є.В. Коршак

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. Зі встановленням України як самостійної держави освіта стала власною справою українського народу. Розбудова системи освіти, її докорінне реформування мають стати основою відтворення інтелектуального, духовного потенціалу нації, національного відродження, виходу вітчизняної науки, техніки і культури на світовий рівень, становлення державності та демократизації суспільства.

Центральною проблемою педагогіки і психології, як і раніше залишаються пошуки факторів, що базуються на застосуванні таких типів технологій, форм, прийомів і методів навчання, які забезпечували б підвищення рівня знань учнів, зміцнювали їх уміння і навички. У кожному епоху вчені намагалися розв'язати її по своєму, виходячи з надбань попередніх поколінь, із соціально-економічних умов держави.

Особливу увагу, у вирішенні поставлених перед освітою важливих світоглядних та прикладних питань, відіграє курс фізики. Як навчальний предмет фізика посідає одне з провідних місць у вирішенні комплексних завдань навчання і розвитку підростаючого покоління. Вона створює сприятливі умови для формування у молоді вірних наукових уявлень про навколишній світ та фізичну його картину; формує і розвиває у дітей науковий спосіб мислення; розвиває тісний взаємозв'язок науки з життям; суттєво поліпшує політехнічну спрямованість навчання.

Для підвищення ефективності уроків фізики важливе значення мають різні прийоми активізації пізнавальної діяльності учнів (проблемне навчання, демонстраційний та фронтальний експеримент, експериментальні задачі, творчі завдання, самостійні роботи учнів, програмовані завдання тощо).

Теорія і методика навчання фізики збагатилася плідними ідеями, новими методами, прийомами, ефективними засобами, організаційними формами навчання активізації пізнавальної діяльності завдяки науково-методичним розробкам О.І. Бугайова, Б.Є. Будного, О.В. Бурова, С.У. Гончаренка, В.С. Зворикіна, Л.С. Каменецкого, Є.В. Коршака, Д.Я. Костюкевича, О.І. Ляшенка, Б.Ю. Миргородського, В.Г. Нижника, В.П. Орехова, О.В. Пьоришкіна, О.А. Покровського, Р.Г. Разумовського, М.І. Розенберга, В.Ф. Савченка, О.В. Сергеева, А.В. Усової, М.М. Шахмаєва та інших.

Методика навчання фізики зазнала змін під впливом досвіду творчо працюючих вчителів і спеціальних досліджень, направлених на виявлення шляхів активізації пізнавальної діяльності учнів, посилення їх самостійності, широкого використання в навчальному процесі технічних засобів навчання (ТЗН), обчислювальної техніки.

Одним з шляхів активізації навчально-виховного процесу вивчення фізики є застосування нових інформаційних технологій навчання (НІТН). Поширення інформаційних технологій дає

зможу ефективніше використовувати творчий шлях фахівців, відкриває ширші можливості для реалізації їх науково-технічних задумів.

В освіті є ще багато невирішених проблем, пов'язаних із запровадженням нових інформаційних технологій навчання. Головні з них, як свідчать дослідження багатьох вітчизняних та зарубіжних вчених (Б.С. Гершунський, Ю.І. Машбіц, М. Буняєв, М. Лапчик, А. Борк, Г. Клейман, М.І. Жалдак та ін.), це створення високоякісного в дидактичному плані програмного забезпечення та підготовка педагогів, які б володіли методикою використання НІТН і засобами їх застосування.

Ефективність навчання з використанням комп'ютера в значній мірі залежить від якості навчальних програм. При низькій їх якості комп'ютер не виправдовує тих надій, на підвищення ефективності навчання, які на нього покладають.

Можливість ефективного застосування комп'ютерів при викладанні фізики досліджує ряд авторів, серед них А.П. Балашов, П.С. Булкін, Е.С. Бурсіан, Б.І. Волков, Ю.О. Жук, В.А. Извозчиков, А.С. Кондратьєв, В.В. Лаптев, П.М. Маланюк та ін.

Однак інформаційні технології значно відрізняються між собою: їх основу можуть становити різні теоретичні засади. Крім того, комп'ютер в них виконує неоднакові навчальні функції і реалізує їх по-різному. Проте, важливою є проблема ефективного поєднання нових і традиційних технологій навчання.

Необхідність забезпечення ефективності інформатизації освіти вимагає розв'язання і ряду психолого-педагогічних проблем. Психологічні основи програмованого навчання розроблені у роботах А.І. Берга, В.П. Беспалько, П.Я. Гальперіна, Т.А. Ільїної, Н.Ф. Тализіної, О.К. Тихомирова, З.І. Слепкань та ін.

Тенденція розвитку педагогічної науки, необхідність підвищення наукового рівня і практичної ефективності педагогічних досліджень вимагають все ширшого впровадження засобів сучасних інформаційних технологій у дослідницьку діяльність.

Розглянуті вище питання лягли в основу дисертаційного дослідження: “Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках вивчення нового навчального матеріалу з електродинаміки з застосуванням комп'ютера”.

Мета дослідження: теоретичне обґрунтування і розробка методики уроків вивчення нового навчального матеріалу з фізики з розділу “Електродинаміка” в загальноосвітній школі з допомогою ЕОМ.

Об'єкт дослідження: процес навчання фізики в загальноосвітній школі на уроках вивчення нового матеріалу з застосуванням нових інформаційних технологій.

Предмет дослідження: комп'ютерна підтримка системи методичних прийомів і способів викладання електродинаміки в середніх закладах освіти на уроках вивчення нового матеріалу.

Гіпотеза дослідження: використання програмного забезпечення для ЕОМ в процесі викладання електродинаміки на уроках вивчення нового матеріалу повинно підвищити ефективність і якість засвоєння нових знань (понять, законів, величин, тощо), формування відповідних умінь та навичок.

Відповідно до предмету і гіпотези дослідження були визначені його конкретні **завдання:**

1. Виявити фактори, які визначають розвиток пізнавальної діяльності і активності учнів у навчальному процесі.

2. Визначити оптимальну конфігурацію ЕОМ для реалізації педагогічних програмних розробок (ППР) та педагогічних програмних засобів (ППЗ).

3. Розробити методично обгрунтовані програмні розробки з розділу “Електродинаміка” для використання їх на уроках вивчення нового матеріалу з метою підвищення пізнавальної діяльності учнів.

4. Запропонувати методику використання педагогічних програмних розробок на уроках вивчення нового матеріалу та при самостійній роботі учнів.

5. Експериментально дослідити дидактичну доцільність запропонованих ППР та ефективність методики їх використання на уроках вивчення нового матеріалу в ЗОШ.

Для реалізації конкретних завдань застосовувалися такі методи дослідження:

- вивчення законодавчих документів з питань освіти в державі;
- проводився аналіз психолого-педагогічної, дидактичної і навчально-методичної літератури з даної проблеми;
- вивчення передового досвіду викладання фізики, а також застосування засобів обчислювальної техніки в практиці викладання в загальноосвітніх та вищих навчальних закладах;
- спостереження за процесом навчання під час викладання нового матеріалу з фізики;
- індивідуальні бесіди з учнями та проведення анкет;
- педагогічний експеримент з подальшим статистичним опрацюванням його результатів.

Педагогічний експеримент проводився в загальноосвітніх школах м. Вінниці та Вінницької області, в якому брали участь учні 10-х і 11-х класів (з 1994/95 н.р. по 1997/98 н.р.) та на кафедрі фізики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, в якому були задіяні студенти другого курсу фізико-математичного факультету спеціальностей “Фізика та інформатика” і “Математика та фізика”, а також студенти четвертого курсу спеціальності “Математика та інформатика”.

Теоретичне значення результатів дослідження полягає в уточненні та модифікації дидактичних можливостей застосування ЕОМ під час вивчення нового матеріалу як засобу активізації пізнавальної діяльності учнів і в обгрунтуванні педагогічних умов ефективності їх

застосування.

Наукова новизна: вперше на базі нових інформаційних технологій навчання запропонована методика застосування педагогічних програмних розробок з розділу “Електродинаміка” на уроках вивчення нового матеріалу в ЗОШ.

Практичне значення дослідження становлять:

- розробленні науково-обгрунтовані педагогічні програмні розробки (ППР) та педагогічні програмні засоби (ППЗ) для використання їх під час вивчення нового матеріалу, які забезпечують ефективність засвоєння знань з фізики;

- запропонована автором методика використання педагогічних програмних розробок і методичні рекомендації для вчителів, що дає змогу забезпечити глибоке вивчення курсу електродинаміки та підвищує ефективність засвоєння нового матеріалу і призводить до збудження пізнавального інтересу учнів при вивченні фізики в загальноосвітній школі.

Достовірність та обгрунтованість результатів дослідження забезпечується відповідністю до положень дисертації основним напрямкам і рівню розвитку педагогічної науки в Україні та за кордоном. Підтверджується позитивними результатами педагогічного експерименту, повнотою і статистичною значущістю емпіричного матеріалу, всебічним аналізом, широким обговоренням отриманих результатів та висновків з науковими працівниками, методистами і вчителями-практиками.

Апробація результатів: дослідження проводились в процесі викладання фізики в 10-11 класах у загальноосвітніх школах м. Вінниці та Вінницької області. Результати досліджень висвітлені в 37 публікаціях і обговорювались на міжнародних, всеукраїнських, республіканських, міжрегіональних, міжвузівських, на щорічних науково-практичних конференціях професорсько-викладацького складу ВДПУ імені Михайла Коцюбинського, семінарах НПУ імені М. Драгоманова.

На регіональному семінарі, що організований промисловим об'єднанням “ІНФРАКОН” (м. Вінниця, грудень, 1993 р.), міжвузівській науково-практичній конференції “Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі” (м. Кіровоград, 21- 22 січня 1994 р.), виставці-ярмарку і науково-практичному семінарі “Розробка нових засобів навчання” (м. Київ, 17 - 19 травня 1994 р.), II Міжнародній конференції “Комп'ютерні програми учбового призначення” (м. Донецьк, 3 - 7 вересня 1994 р.), міжнародній школі-конференції “Передові дисплейні технології” (ADTIS - 94) (м. Львів, 1994 р.), міжнародній науково-практичній конференції “Трудове і професійне навчання: проблеми, пошуки, перспективи” (м. Вінниця, квітень, 1994 р.), науково-практичному семінарі “Створення і використання електронних приладів в лабораторному практикумі та лекційному експерименті з електрики і магнетизму” (м. Житомир, 1994 р.), I республіканській конференції “Концепція підготовки спеціалістів фізичної культури в Україні”

(м. Луцьк, 1994 р.), звітній науковій конференції викладачів та студентів (м. Вінниця, березень, 1995 р.), засіданні науково-методичної комісії по новим технологіям навчання при мінвузі України (м. Вінниця, 1995 р.), II Всеукраїнській конференції “Шляхи удосконалення фундаментальної і професійної підготовки вчителів фізики” (м. Київ, 24-25 травня 1995 р.), II міжвузівській науково-практичній конференції “Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі” (м. Кіровоград, 22-23 березня 1996 р.), міжвузівській науково-практичній конференції “Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі” (м. Кіровоград, 3-4 квітня 1998 р.), міжнародній науково-практичній конференції “Науково-теоретичні і методичні засади конструювання змісту професійної освіти” (м. Вінниця, 19-20 травня 1998 р.), III Всеукраїнській науковій конференції “Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики” (м. Київ, 27-28 травня 1998 р.), республіканському семінарі “Актуальні питання навчання фізики в середній і вищій школі 1998/99 н. р.” (м. Київ, 18 листопада 1998 р.).

На захист виноситься:

1. Теоретичне обґрунтування дидактичних можливостей та педагогічних умов застосування ЕОМ як засобу активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках вивчення нового навчального матеріалу з електродинаміки.

2. Розробленні педагогічні програмні засоби (ППЗ) та педагогічні програмні розробки (ППР) для використання їх на уроках вивчення нового матеріалу з розділу “Електродинаміка” в загальноосвітній школі з метою активізації пізнавальної діяльності учнів.

3. Методи, прийоми та способи використання ППР в системі уроків вивчення нового матеріалу.

Структура та обсяг дисертації. Основний зміст роботи містить 174 сторінки основного тексту, 67 рисунків, 13 таблиць, 3 діаграми та 3 графіки. Список використаних джерел містить 263 найменування. Робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел і 22 додатків. Загальний обсяг дисертації – 230 сторінок.

ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність наукової проблеми, формулюється її мета, об’єкт, предмет, гіпотеза, завдання, методи дослідження, теоретичне та практичне значення, характеризується наукова новизна, вказується сфера апробації результатів наукової проблеми, формулюються основні положення, що виносяться на захист.

У **першому розділі** “Теоретичні основи активізації пізнавальної діяльності учнів” зроблений аналіз літератури з проблем в педагогіці, психології та методиці викладання фізики. Розглядається активізація пізнавальної діяльності учнів як психолого-педагогічна проблема,

комп'ютер як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках та психолого-педагогічні основи застосування ЕОМ з метою активізації пізнавальної діяльності учнів.

В розділі проводиться аналіз методів, прийомів та організаційних форм навчання, які зумовлюють активізацію пізнавальної діяльності учнів на уроках. Зробивши аналіз психолого-педагогічної літератури бачимо, що жоден з відомих методів та прийомів навчання не може бути універсальним, так як навчальний процес складний за змістом, типами та формами. Тому потрібно їх збагачувати, систематизовувати та доцільно використовувати в різних ситуаціях.

Провівши аналіз джерел, що стосується НІТН як засобів активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках, можна стверджувати, що в першу чергу перебудову зазнає урок-лекція технічних дисциплін. Оскільки вона потребує наявності великої кількості числового, графічного та іншого візуального матеріалу, який доцільно представляти за допомогою ЕОМ. Комп'ютер має перевагу своєю доступністю і допомагає вчителю досягти максимального опанування нового матеріалу учнями з меншою витратою часу. Виникає можливість не тільки швидко проілюструвати практичне вживання, а і провести обчислення для достовірності того чи іншого теоретичного положення.

У методичному відношенні комп'ютерні проєкції роблять будь-яке явище доступнішим для розуміння та допомагають більш легкому опануванню і запам'ятовуванню фактів. Це зумовлено великим значенням зорової та звукової інформації.

У шкільному курсі фізики ілюстрації не є доповненням до словесного викладання курсу, а є його невід'ємною частиною, яка займає значне місце під час вивчення нового матеріалу. Найкращий ефект досягається коли викладання та ілюстрації за допомогою ЕОМ проводяться паралельно. Вони неначе зливаються у спільний логіко-неперервний процес. За допомогою ЕОМ, що зкомутована з класною телесистемою, спрощується демонстрація явищ, які важко показати в шкільному експерименті, а також проілюструвати приклади застосування фізичних явищ в техніці при допомозі мультимедійних засобів.

Аналіз стану та перспективи удосконалення методики навчання фізики показує, що запровадження комп'ютерної техніки у навчальний процес є актуальною проблемою сьогодення. Вона виступає як одна із прогресуючих тенденцій подальшого розвитку освіти в цілому і фізичної освіти зокрема. При цьому, на відміну від навчального кіно, вчитель залишається центральною фігурою навчального процесу, бо має можливість керувати процесом відображення інформації.

Значну увагу при вивченні фізики, із застосуванням ЕОМ під час викладання нового матеріалу, фахівці звертають на імітаційне моделювання. Саме цей напрямок найбільш перспективний при використанні ЕОМ в курсі фізики.

Комп'ютерне моделювання, стимулює поглиблене вивчення фізики, дає можливість проникнути щоразу в суть проблеми, розвиває творче мислення учнів. Однак потребує

обдумування різних шляхів її розв'язків, знань основ аналізу розмірностей і подібностей.

Для забезпечення вказаних цілей, створюються педагогічні програмні засоби (ППЗ) та педагогічні програмні розробки (ППР). Функціональні особливості їх полягають у тому, що вони орієнтовані на роботу з ЕОМ, які мають високо розвинуте програмне забезпечення, здійснюють сталий оперативний зв'язок учнів з комп'ютером, з учителем, учителя з кожним учнем, мають у своєму складі різні типи програмних продуктів (навчаючих, моделюючих, ігрових програм, текстових і графічних редакторів, тренажерів, тощо).

Оскільки навчально-виховний процес – це, передусім, процес формування особистості, то до розробок ставляться особливі вимоги. Вони повинні розроблятися на основі системного підходу, враховуючи логіку навчання, наступність у вивченні шкільних предметів, при цьому слід дотримуватися техніко-педагогічних і санітарно-гігієнічних норм, а також техніки безпеки.

Дидактичні вимоги до ППЗ та ППР включають забезпечення надійної роботи зворотного зв'язку, самоконтролю, індивідуалізації та диференціації процесу навчання, а саме: при вивченні теоретичного матеріалу й закріпленні його за допомогою розв'язання контрольних завдань та вправ.

Методичні вимоги до ППЗ та ППР передбачають послідовну комп'ютеризацію всього навчального процесу, видачу на екран дисплея високоякісної, об'ємної та наочної інформації, яка сприятиме якісній роботі учнів, заохочуючи до праці кожного, формуючи впевненість у своїх знаннях і вміннях.

Провівши аналіз застосування ЕОМ як засобу навчання, стає зрозумілим, що застосування комп'ютера у різних дисциплінах, а особливо в фізиці, як у школах, так і у вузах, на різних видах занять є доцільним. Хоча і потребує чимало зусиль науковців для створення методики використання ЕОМ для конкретних дисциплін, видів занять та певного контингенту учнів.

Розглядаючи погляди педагогів, психологів, науковців, котрі займаються проблемами комп'ютеризації в школі, можна підкреслити наступне: комп'ютер істотно збагатив уяву про навчальну взаємодію. Оскільки його застосування дозволило значно розширити коло задач, що використовуються в навчанні, а також змінилися психологічні параметри навчальних задач, їх складність. При побудові навчальних програм різного типу доводиться розв'язувати різні психолого-педагогічні проблеми, причому в міру збільшення числа навчальних функцій, що передаються комп'ютеру.

У **другому розділі** “Методика застосування ЕОМ на уроках з фізики” обґрунтовується необхідність побудови методичної системи застосування комп'ютера на уроках вивчення нового навчального матеріалу з електродинаміки в загальноосвітній школі. Розглядаються дидактичні засоби для забезпечення уроків вивчення нового матеріалу, методика застосування ЕОМ, розробка педагогічних програмних засобів (ППЗ) та педагогічних програмних розробок (ППР) і

впровадження їх в навчальний процес загальноосвітньої школи з метою активізації пізнавальної діяльності учнів.

Розв'язання поставленої проблеми щодо застосування нових інформаційних технологій навчання під час вивчення нового матеріалу зосереджується на двох аспектах: технічному і методичному.

Технічний аспект пов'язаний з дидактичними засобами сучасного класу, які можна використовувати для вивчення матеріалу за новою інформаційною технологією, а методичний із програмними продуктами, які необхідні для нормального і методично виправданого використання комп'ютера під час вивчення нового матеріалу.

Аналіз літератури з даної проблеми показує, що технічний фактор найменш охоплений увагою методистів, фахівців. На нашу думку, більш доступним для будь-якої загальноосвітньої школи може бути використання замкнутої телевізійної системи. Так як у багатьох школах такі системи є, але вони в більшості випадків використовуються лише для обслуговування загальношкільних заходів. Така телевізійна система може служити дидактичним засобом для забезпечення ЕОМ під час вивчення нового матеріалу.

Комп'ютер з телесистемою передбачає використання двох або більше телевізорів, які служать моніторами. Кількість телевізорів, які необхідно використовувати, залежить від числа слухачів. Для класів, де число учнів не перевищує 40 осіб доцільно використовувати в шкільному фізичному кабінеті два телевізори.

Потрібно відмітити, що комп'ютер зкомутований з телевізійною системою під керівництвом вчителя, може виконувати наступні функції:

- 1) виводити на екран, враховуючи темп уроку, банк даних;
- 2) виконувати графічне представлення будь-якої математичної функції;
- 3) бути засобом анімаційного моделювання з широким використанням мультимедійних технологій;
- 4) проводити потрібні числові розрахунки.

Успішне засвоєння змісту матеріалу, що вивчається, залежить від широкого застосування дидактичних прийомів, що активізують пізнавальну діяльність учнів. До них відносять прийоми співставлення і порівняння понять, явищ, закономірностей, що мають властивість подібності, застосування аналогій і моделей.

Нами запропоновано цілий ряд розробок з розділу “Електродинаміка”, що охоплюють теми уроків: “Заряджені тіла. Електризація тіл”, “Закон збереження електричного заряду”, “Діелектрики в електростатичному полі”, “Електроємність”, “Електрорушійна сила”, “Закон Ома для повного кола”, “Електричний струм у рідинах”, “Електричний струм у газах. Несамостійний і самостійний розряд. Поняття про плазму. МГД-генератор”, “Електричний струм у вакуумі.

Електронна емісія. Вакуумний діод. Електронні пучки та їх властивості. Електронно-променева трубка”, “Електричний струм у напівпровідниках. Електрична провідність напівпровідників при наявності домішок. Електронно-дірковий перехід. Напівпровідниковий діод”, “Дія магнітного поля на рухомий заряд. Сила Лоренца”, “Електромагнітні коливання”, які вивчаються в 10-х та 11-х класах загальноосвітньої школи. Таких педагогічних програмних розробок розроблено 16 штук.

ППР вміщує матеріал, який вивчається за програмою в навчальному закладі. Це книжечка, де повністю написано розширений текст прослуханого уроку, який супроводжує ЕОМ, з усіма зображеннями, таблицями і навіть числами, що відтворюються на телемоніторах комп'ютера. До складу ППР входить також дискета або кілька дискет чи компакт-диск, на яких записано програму для комп'ютера, за якою він працює на уроці і якою можна скористатися при самостійному опрацюванні матеріалу. Об'єм інформації, яка записана на дискетах або компакт-дисках в десятки і сотні раз перевищує інформацію в книзі, адже на них записані основні досліди, автобіографії з портретами вчених, про які йде мова, мультимедійні анімації, енциклопедичні дані і просто кадри з навчальних науково-популярних фільмів.

Учитель або учень може, з допомогою ЕОМ, яка працює за програмою, не просто відтворити зображення, що показані на рисунках педагогічних програмних розробок, а і вводячи свої числові дані, отримувати нові результати, які можуть слугувати підтвердженням того чи іншого закону. Деякі ППР містять набір слайдів.

Крім того, кожна ППР має у своєму тексті короткі рекомендації по роботі з програмою (де є назва і опис програми). Тут також є вказівка про позначення, якими необхідно користуватися і яку вони виконують функцію. В електронній програмі для ЕОМ закладена можливість використовувати покажчик, а в ППР подається детальний опис користування ним при вивченні нового матеріалу. Так, наприклад у момент зупинки ЕОМ висвічується цифра в лівому кутку монітора, керуючи курсором (з клавіатури або маніпулятором “миша”) покажчик підводять у ту частину екрана, де потрібна концентрація уваги слухачів.

До кожного ППР, нами розроблені картки супроводу. Поміщений матеріал розбитий на розділи. Кожний розділ містить вибрану підбірку матеріалу, яка описує той чи інший процес. При необхідності викликати конкретний розділ, потрібно натиснути клавішу “R”. Внизу монітора з'явиться запит “Розділ №?”. Вказавши номер розділу, програма почне працювати з вказаного місця.

Відмітимо, що учні, в яких є власні ЕОМ, або вони мають доступ до комп'ютера, можуть використовувати ППР для опрацювання прослуханого матеріалу, відпрацювання практичного заняття або як виконання домашнього завдання. Учитель може використовувати ППР і для підготовки до уроку.

Користуючись ППР, учитель сам може визначити рівень викладання залежно від того, чи подається цей матеріал у загальноосвітній школі загального типу, чи в навчальному закладі з поглибленим вивченням фізики, чи навіть у навчальному закладі різного ступеня акредитації.

Програмне забезпечення для запропонованих педагогічних програмних розробок розроблено під графічне середовище DOS та Windows 95, 98.

Відмітимо, що застосування ЕОМ на уроці змінює стан слухачів від інертного бездіяльного до робочого. Комп'ютер дає можливість учням разом з учителем стати безпосереднім учасником демонстраційного експерименту.

Результати проведення шкільних уроків в спеціалізованому класі, підтверджують позитивне і зацікавлене відношення до нетрадиційної форми викладання нового матеріалу.

У **третьому розділі** “Ефективність застосування комп'ютера під час вивчення нового матеріалу” наводиться організація і проведення педагогічного експерименту та обробка і аналіз його результатів.

Велику увагу в дослідженні приділено питанням активізації навчання з використанням нових інформаційних технологій, в основі яких є використання ЕОМ.

У відповідності до основних факторів і вимог проведення педагогічного експерименту нами були проведені експериментальні уроки (уроки-лекції).

Мета педагогічного експерименту полягала у перевірці ефективності методики проведення уроків із застосуванням ЕОМ у процесі вивчення нового навчального матеріалу з розділу “Електродинаміка” в загальноосвітній школі. Педагогічний експеримент проводився в ЗОШ №20 м. Вінниці, Михайлівській ЗОШ Вінницької області та ПТУ №4 м. Вінниці і проходив в три етапи.

Перший етап включав: аналіз науково-методичної літератури, програм та шкільних підручників; вибір навчальних закладів (сільська школа, міська і спеціалізована); підбір технічного обладнання (наявність комп'ютерних класів, ЕОМ в фізичному кабінеті, спеціалізованих кабінетів для проведення занять з фізики); підбір вчителів і контингенти учнів, бесіди з вчителями, учнями; аналіз даних з фізики за попередні чверті і роки; розробка педагогічних програмних засобів (ППР); анкетування.

На другому етапі проводилася розробка методичного апарату і проходив пошуковий етап навчального експерименту у вибраних класах.

Результати пошукового етапу експерименту дозволили скоректувати структуру, зміст уроків і контрольних робіт, а також питання застосування ЕОМ в навчальному процесі. Конструювалися і формулювалися завдання, відбирався необхідний навчальний матеріал з підручника в комплексі з іншими навчальними засобами.

Третій етап – навчаючий експеримент (1996-1998 рр.), в процесі якого проходила експериментальна перевірка методики застосування ЕОМ на уроках вивчення нового матеріалу з фізики та проводився аналіз отриманих результатів.

Дослідження проводились у формі експериментальних уроків. В ході експерименту здійснювались педагогічні спостереження, поточний і підсумковий контроль в експериментальних і контрольних класах для перевірки ефективності застосування НІТН.

Основним критерієм результативності методики застосування ЕОМ в навчальному процесі ми вважали різницю в результатах виконання контрольних робіт школярів експериментальних і контрольних класів.

Експеримент почався в 1995/96 н.р., тобто де вперше на уроках з фізики застосовувалася ЕОМ, а стартові умови для експериментальних класів були взяті з даних успішності за 1994/95 н.р. В ньому брали участь учні Вінницької загальноосвітньої школи №20, Михайлівської загальноосвітньої школи Вінницької області та професійно-технічного училища №4 м. Вінниці. Оскільки в Михайлівській ЗОШ 10 клас був один, то і в інших навчальних закладах читалася фізика за новими інформаційними технологіями в усіх відповідних учнівських колективах без поділу на контрольні і експериментальні. А тому дані успішності пов'язані із застосуванням нових інформаційних технологій порівнювались з попереднім навчальним роком, в якому фізика читалася за традиційною методикою.

Для того, щоб в'ясувати вплив засвоєних знань за новою технологією на результат вивчення фізики, була підрахована підсумкова успішність з цього предмету і зроблений порівняльний аналіз, який наведений на діаграмі 1.

Діаграма 1.

Порівняння показників якості знань, умінь і навичок
підсумкової успішності учнів з фізики

Із діаграми видно, що показник якості навчальної діяльності з фізики (число учнів, які навчаються на “4” і “5”) в 1995/96 навчальному році у всіх досліджуваних навчальних закладах підвищився. В загальноосвітній школі №20 м. Вінниці якість навчальної роботи підвищився на 24,6%, в професійно-технічному училищі №4 м. Вінниці на 9,5%, в Михайлівській загальноосвітній школі Вінницької області на 4%.

Статистичний аналіз успішності учнів, зроблений на основі підсумків навчання за 1994/95 навчальний рік (коли ЕОМ при вивченні фізики не використовувалось) і підсумків навчання за 1995/96 (коли ЕОМ при вивченні фізики застосовувались).

Також були обраховані дисперсія, середньоквадратичне відхилення та коефіцієнт варіації (V).

З проведених обрахунків випливає, що в двох випадках успішність піднялась майже на високий ступінь $V_2=10,2\%$ (10-А клас ЗОШ №20); $V_2=10,7\%$ (10-Б клас ЗОШ №20), в двох випадках - вище середнього $V_2=14,2\%$ (група 6 ПТУ №4); $V_2=14,2\%$ (11-Б клас ЗОШ №20) і в двох випадках - на середньому рівні $V_2=18,2\%$ (10 клас Михайлівська ЗОШ) і $V_2=18,8\%$ (група 23 ПТУ №4). Нижче середнього рівня немає, і якщо порівняти з V_1 , то підвищення успішності у всіх класах (групах) було без винятку.

Для підтвердження одержаних результатів з вересня 1996 р. по травень 1998 р. в ЗОШ №20 м. Вінниці проведено контрольний експеримент, стосовно застосування ЕОМ при навчанні фізики. В якості експериментальної групи були взяті класи 10-Б 1996/97 н.р. та 10-Б 1997/98 н.р., а в якості контрольної групи 10-А 1996/97 та 10-А 1997/98 н.р.

По завершенню вивчення тем (як в тих, так і в інших групах), були проведені контрольні роботи, за результатами яких був зроблений порівняльний математично-статистичний аналіз і обрахований коефіцієнт кореляції.

Статистичний аналіз показав в більшості випадків (чотири із шести) високу ступінь кореляції і двічі яскраво виражену кореляцію.

Важливим показником для дослідження ефективності навчання з допомогою ЕОМ порівняно із традиційною методикою, є не тільки співставлення різних критеріїв для експериментальної і контрольної групи між собою, але і спостереження динаміки цих критеріїв протягом всього навчального року. З цією метою нами обраховані середній бал учнів експериментальних і контрольних груп, за зрізами отримані рівняння регресії і обчислені необхідні коефіцієнти.

Отже, можна стверджувати, що дані, які були отримані на попередньому етапі в 1995/96 н.р. повністю підтвердилися контрольним експериментом в 1996/97 н.р. Звідси можна зробити висновок, що порівняльний аналогічний експеримент в ПТУ №4 м. Вінниці та Михайлівській ЗОШ Вінницької області показав, що викладання з допомогою ЕОМ дає кращі результати, ніж за традиційною методикою.

Щоб показати, що вивчення нового матеріалу з фізики з застосуванням комп'ютера є ефективним, нами був обрахований коефіцієнт ефективності для експериментального класу 10-Б 1997/98 н.р. в загальноосвітній школі №20 м. Вінниці за методикою, яку запропонував Мархель І.І. та Авакім'ян А.О.

$$K_{ef} = 1 - \left(-\alpha q \right)^3$$

Запропонований критерій ефективності може бути використаний для визначення як ефективності навчального процесу, що відбувається, так і в порівнянні ефективності різних методів, засобів і форм організації навчання. Якщо ж коефіцієнт ефективності вважається меншим 0,6, то процес вважається неефективним. У нашому ж випадку коефіцієнт ефективності дорівнює 0,68,

що і є підтвердженням ефективності застосування даної методики під час вивчення нового матеріалу з фізики в ЗОШ.

Всі показники експерименту, проведеного в ході навчального процесу, підтверджують якісний вплив застосування комп'ютера і програмного забезпечення. В ході експерименту підтвердилась універсальність ЕОМ і можливість їх застосування для проведення занять і з інших предметів.

У **висновках** узагальнено результати дослідження та сформульовано основні науково-практичні рекомендації щодо активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках вивчення нового навчального матеріалу з “Електродинаміки” із застосуванням комп'ютера в загальноосвітній школі.

Проведені дослідження підтвердили правильність висунутої гіпотези і дозволяють сформулювати такі висновки:

1. Аналіз психолого-педагогічних, методичних джерел і практики викладання фізики в загальноосвітній школі показав, що для активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках вивчення нового навчального матеріалу необхідно удосконалити методику використання ЕОМ та розробити ефективне програмоване забезпечення для вивчення курсу фізики на сучасному етапі.

2. Педагогічні дослідження показали, що використання комп'ютерної підтримки під час вивчення нового матеріалу відкрило нові організаційні форми навчання та урізноманітніло методи організації і самоорганізації навчально-пізнавальної діяльності, а саме: пояснювально-ілюстративний метод навчання - використання ЕОМ, як банку інформації та як засобу моделювання; репродуктивний метод - прискорення операцій, порівняння та оцінка результатів розв'язку фізичних задач; проблемний метод – шляхом моделювання фізичних процесів, демонстраційного експерименту; частково-пошуковий метод - графіки функціональних залежностей між фізичними величинами, порівняльні характеристики; дослідницький метод – використання ЕОМ у процесі вирішення (дослідження) поставленої проблеми, порівняння різних варіантів одержаних відповідей.

3. В ході проведеного дослідження було виявлено, що одним із методів активізації пізнавальної діяльності учнів, а в результаті підвищення рівня і глибини знань є відеометод, який включає впровадження в навчальний процес нових інформаційних технологій навчання.

4. Дослідження переконали в ефективності поєднання ЕОМ з іншими технічними засобами навчання (слайдопроектором, відеомагнітофоном) та демонстраційним експериментом.

5. Дослідження показали, що використання комп'ютера, під час вивчення нового навчального матеріалу з розділу “Електродинаміка” в загальноосвітній школі, дало можливість поліпшити навчальний процес і це в свою чергу підвищило зацікавленість учнів до предмету.

6. Дидактичний експеримент довів, що використання комп'ютерної підтримки у вигляді педагогічних програмних розробок (ППР), які містять теоретичний матеріал уроку, програмне забезпечення (дискети) на уроках вивчення нового матеріалу є ефективним засобом формування нових знань, умінь та навичок учнів.

7. Вивчення і використання запропонованої методики студентами педагогічних закладів освіти та учителями загально-освітніх шкіл, гімназій, коледжів, ліцеїв розширить їх погляди на засоби наочності, як загально-дидактичну категорію, методи навчання і активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів в процесі вивчення фізики.

8. Запропонована нами комп'ютерна підтримка доступна для використання в матеріальному плані (наявність комп'ютерних класів і тиражування ППР в умовах шкіл, кабінетів фізики, інститутів післядипломної освіти педагогічних працівників, педагогічних закладів різного типу).

На наш погляд, дослідження варто продовжувати в таких напрямках:

1. Впроваджувати комп'ютерні технології в інші розділи фізики, а саме: "Механіка", "Теплові явища. Молекулярна фізика", "Коливання і хвилі", "Оптика" та "Квантова фізика".

2. Продовжувати розробляти методику застосування НІТН для навчальних закладів різного рівня акредитації.

Робота висвітлена в 37 публікаціях, частина з яких наводиться нижче.

1. Сільвейстр А.М. Викладання матеріалу за новою інформаційною технологією //Фізика та астрономія в школі. –1999. -№4. -С. 33-34.

2. Сільвейстр А.М. Нові інформаційні технології під час вивчення нового матеріалу //Фізика та астрономія в школі. –2000. -№2. -С. 49-51.

3. Сільвейстр А.М., Сумський В.І. Дидактична ефективність застосування ЕОМ під час вивчення нового матеріалу //Фізика та астрономія в школі. –1998. -№3. -С. 5-7.

4. Сумський В.І., Сільвейстр А.М. та ін. З досвіду викладання загальної фізики за новою інформаційною технологією навчання (НІТ) //Педагогічні науки: Збірник наукових праць. – Херсон: Айлант, 1999. - Випуск – ІХ. -С. 186-192.

5. Сільвейстр А.М., Сумський В.І. ПЕОМ, як ефективний засіб навчання на лекції з фізики //Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі: Збірник матеріалів ІІ міжвузівської науково-практичної конференції. Ч. ІІ. - Кіровоград, 1996. - С. 132-133.

6. Сільвейстр А.М., Сумський В.І. ЕОМ в навчальному процесі - одна з форм активізації пізнавальної діяльності, як студентів так і учнів //Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі: Науково-методичний збірник /Відповідальні наукові редактори: С.П. Величко, Є.В. Коршак. Ч.ІІ. - Кіровоград: КДПУ імені В. Винниченка, 1998. -С. 84-85.

7. Сільвейстр А.М., Сумський В.І., Фертюк О.І. Передові дисплейні технології - крок до

нових технологій в освіті //Передові дисплейні технології (ADTIS -94): Мат. доп. Міжн. школи-конф. - Львів, 1994. -С.131-132.

8. Сільвейстр А.М., Сумський В.І. Педагогічні програмні розробки (ППР) - Нові інформаційні технології навчання //Удосконалення навчання фізики у вищій школі в умовах ступеневої освіти: Матеріали III Всеукраїнської наукової конференції “Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики”. Ч. II. -К.: НПУ, 1998. -С. 57-59.

9. Сумський В.І., Сільвейстр А.М., Фертюк О.І. Графічне зображення функцій ЕОМ на лекціях - шлях до активізації навчального процесу //Шляхи удосконалення фундаментальної і професійної підготовки вчителів фізики: Тези доп. II Всеукр. конф. Ч.1. -Київ, 1995. -С. 72.

10. Сумський В.І., Сільвейстр А.М. та ін. ЕОМ особливий педагогічний засіб у вузівській і шкільній лекції //Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі: Тези доп. і пов. міжвуз. науково-практичної конф. -Кіровоград, 1994. -С. 88-89.

11. Сумський В.І., Сільвейстр А.М. Викладання нового матеріалу за допомогою нових інформаційних технологій //Методичні засади конструювання змісту професійної освіти: Науково-методичний збірник /Ред. кол.: І.А. Зязюн (голова), Н.М. Шунда (заст. голови), Н.Г. Ничкало та ін. - Вінниця: ВДПУ імені М. Коцюбинського, 1998: -Ч2. -277 с.

Використані в дисертації ідеї та розробки з опублікованих праць належать автору, співавтори брали участь у їх обговоренні та впровадженні.

АНОТАЦІЯ

Сільвейстр А.М. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках вивчення нового навчального матеріалу з електродинаміки з застосуванням комп'ютера. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук із спеціальності 13.00.02 – теорія і методика навчання (фізики). – Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Київ, 2000.

Робота присвячена розробці методичної системи, яка приводить до активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках вивчення нового навчального матеріалу з електродинаміки з застосуванням комп'ютера. Розроблений та запропонований технічний та методичний аспекти застосування ЕОМ для уроків вивчення нового навчального матеріалу в загальноосвітній школі. Захищається розроблена методична система педагогічних програмних засобів (ППЗ) та педагогічних програмних розробок (ППР), що реалізуються на базі ЕОМ під час вивчення нового матеріалу з фізики з розділу “Електродинаміка” в ЗОШ. Запропоновані методичні розробки стимулюють підвищення активізації пізнавальної діяльності учнів при вивченні фізики.

Ключові слова: активізація, діяльність, уроки вивчення нового матеріалу, нові інформаційні технології навчання, педагогічні програмні засоби, педагогічні програмні розробки,

комп'ютерні технології.

АННОТАЦИЯ

Сильвейстр А.Н. Активизация познавательной деятельности учащихся на уроках изучения нового учебного материала по электродинамике с применением компьютера. – Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения (физики). – Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова, Киев, 2000.

Работа посвящена разработке методической системы, которая приводит к активизации познавательной деятельности учащихся на уроках изучения нового учебного материала по электродинамике с применением компьютера. Разработан и предложен технический, методический аспекты применения ЭВМ для уроков изучения нового учебного материала в общеобразовательной школе.

Предложенный технический аспект, включает дидактические средства, которое можно использовать для изучения материала по новой информационной технологии. К нему мы относим компьютер, который соединён с замкнутой классной телевизионной системой, где каждый телевизор в этом случае выступает как монитор. Компьютер соединённый с классной телевизионной системой даёт возможность наблюдать изображения на мониторе всем ученикам класса одновременно.

Разработан методический аспект, который включает педагогические программные продукты и методику использования их в учебно-воспитательном процессе. Программные продукты, которые разработанные и изготовленные в виде педагогических программных средств (ППС) и педагогических программных разработок (ППР) для обслуживания уроков средствами ЭВМ с их рекомендациями, могут быть использованы и при самостоятельному изучению материала. Описанные программно-методические разработки, дополняют систему физического эксперимента средствами компьютерного моделирования и позволяют повысить уровень и качество изучения физических процессов.

Приводятся функции, которые выполняет ЭВМ под руководством учителя в процессе изложения нового учебного материала на уроке:

- банк информации, данные которого учитель может вывести в любой момент в виде таблиц, диаграмм и т.д.;
- графопостроитель, который может строить кривые по математическим формулам и при разных коэффициентах;
- средство числовых расчётов для анализа и получения нужных выводов;

- средство анимационного моделирования.

Показано, что применение методов компьютерного моделирования подносит процесс восприятия и осознания большого количества физических явлений, даёт свой вклад в повышение интереса учащихся при изучении физики. Компьютерное моделирование отображает более существенные характеристики оригиналу, что ускоряет процесс усвоения учениками новых понятий, законов, примеров, которые их делают более доступными и понятными.

Обращается внимание на то, что изучение и использование предложенной методики студентам, преподавателям вузов, учителям школ обогатит их методическую базу, что касается активизации учебно-познавательной деятельности учеников в процессе изучения физики.

Проведённые исследования показали, что использование компьютерной поддержки вовремя изучения нового учебного материала открыло новые организационные формы и разнообразило методы обучения физики. А также исследования показали, что очень эффективным есть применение компьютера на уроках, где есть потребность выполнять моделирование, проводить исчисления, строить графики.

Эффективность этой методики даёт лучший результат, если её применять во всех разделах физики, а в общеобразовательных школах постепенно применять при изучении других предметов.

Защищается разработанная методическая система педагогических программных средств (ППС) и педагогических программных разработок (ППР), которые воплощаются на базе ЭВМ в процессе изучения нового материала по физике с раздела “Электродинамика” в общеобразовательной школе. Предложенные методические разработки стимулируют активизацию познавательной деятельности учащихся при изучении физики.

Предложена нами компьютерная поддержка доступна для использования в материальном плане для общеобразовательных школ.

Ключевые слова: активизация, деятельность, уроки изучения нового материала, новые информационные технологии обучения, педагогические программные средства, педагогические программные разработки, компьютерные технологии.

ANNOTATION

Silveyst A.M. Activization of students' knowledge activity at the lessons of learning new educational material on electrodynamic, using the computer.- Manuscript.

Dissertation on the acquisition of scientific degree of Candidate of Pedagogic University named after M.P. Dragomanov, Kyiv, 2000.

The work is devoted to the working methodical basis, which leads to activization of students' knowledge activity at the lessons of learning new educational material on electrodynamic, using the computer. Technical and methodical aspects of using the computer for learning new educational

material at the lessons in the secondary school are worked out and suggested. The worked out methodical system of the pedagogic program means (PPM) and the pedagogic program workings (PPW), which are realized on the computer base during learning new material on Physics from the section of “Electrodynamics” at the secondary school is defended. The suggested workings stimulate the increase of activization of stydents’ knowledge activity during learning of Physics.

Key words: activization, activity, lessons of learning new material, new informative technologies of learning, pedagogic program means, pedagogic program workings, computer technologies.

Підписано до друку 27.09.2000 року.

Формат 60×84/16

Виготовлено з оригінал-макету в Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського. 21100, м. Вінниця, вул. Острозького, 32

Зам. № _____. Наклад 100.