53(07)
Ч-63

1540/—

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
імені М. П. ДРАГОМАНОВА

На правах рукопису

ЧІНЧОЙ Олександр Олександрович

ДИДАКТИЧНІ ОСНОВИ МЕТОДИКИ І ТЕХНІКИ ВИВЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ В КУРСІ ФІЗИКИ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ

13.00.02 — методика викладання фізики

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

БІБЛІОТЕКА
УДПУ ім. М. П. Драгоманова

КИЇВ — 1994

НБ НПУ
100207579

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Українському державному педагогічному університеті ім. М.П.Драгоманова

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, доцент Нижник Володимир Григорович

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор Бугайов Олександр Іванович

кандидат педагогічних наук, доцент Бойко Микола Павлович

Провідна організація: Житомирський державний педагогічний інститут

Захист відбудеться "7" лютого 1995 р. о 15-30 год. на засіданні спеціалізованої вченої ради К 01.33.01 в Українському державному педагогічному університеті ім. М.П.Драгоманова (252030, м. Київ-30, вул. Пирогова, 9).

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці Українського державного педагогічного університету ім. М.П.Драгоманова.

Автореферат розіслано "30" грудня 1994 р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради Швець В.О.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Одним із основоположних принципів навчання фізики є принцип політехнізму, який забезпечує прикладну спрямованість курсу фізики. З цього принципу випливають вимоги до методів проведення навчальних занять, які спрямовані на поглиблення знань учнів і на формування у них умінь самостійно їх застосовувати.

Серед прикладних галузей фізики важливе місце належить електротехніці - галузі науки і техніки, пов'язаної з використанням електричних і магнітних явищ. Ця галузь охоплює одержання і зміни хімічного складу речовин, обробку матеріалів, передачу інформації, питання вироблення, перетворення і використання електричної енергії в практичній діяльності людини. Ознайомлення учнів з питаннями електротехніки - важливий напрям підготовки їх до життя, практичної діяльності.

Проблемі методики вивчення прикладних питань фізики у загальноосвітній школі присвячені праці О.І.Бугайова, А.Т.Глазунова, С.У.Гончаренка, Є.В.Коршака, В.Г.Разумовського, В.Ф.Савченка та інших. У дисертаційних дослідженнях А.С.Смиченка, В.А.Акулініна, Б.Д.Столяра, Р.Г.Ісянова, В.Г.Смирнова розглядаються питання вивчення елементів електротехніки у курсі фізики середньої школи. Однак, багатогранність цієї проблеми потребує продовження проведення досліджень, вивчення її різних аспектів.

Сучасний стан суспільного розвитку такий, що інформація /зокрема, навчальний матеріал підручника/, через яку пізнається і засвоюється навчальний матріал з елементів електротехніки, не може бути достатньою. Водночас бюджет навчального часу не дозволяє досить глибоко знайомити учнів з електротехнічними установками і приладами на уроках фізики. Оскіль-

ки навчальний матеріал з політехнічним змістом надто об'ємний, частину його відносять на самостійне опрацювання учнями у позаурочний час.

Практика показує, що наявні у кабінетах фізики засоби наочності, пов'язані з елементами електротехніки, в основному розраховані на використання їх учителем під час уроку. Зовсім мало засобів наочності для організації самостійної роботи учнів та для індивідуального використання в позаурочній роботі. Отже, для належного забезпечення навчального процесу в школах необхідно розробити таку систему засобів наочності, яку можна було б використовувати як на уроках, так і під час проведення індивідуальної позаурочної роботи учнів. У цьому випадку позаурочна робота з фізики стає дійовою формою підготовки учнів до творчої праці. За цих умов з'являється можливість втілювати принцип взаємозв'язку знань і практичної діяльності у педагогічну практику, формувати в учнів політехнічний світогляд під час вивчення фізики.

Перехід шкіл України на диференційоване навчання, створення шкіл /класів/, де фізика вивчається у різних обсягах і за різними програмами, актуалізує проблему вивчення фізики, а отже, й елементів електротехніки, знання яких потрібні випускникам незалежно від їх майбутньої спеціалізації та профілю. Тому питання розробки дидактичних основ методики і техніки вивчення елементів електротехніки як політехнічного матеріалу з фізики є актуальним, що і зумовило вибір нашої дисертаційної теми.

О б ' є к т о м дослідження є процес навчання фізики в середній школі.

П р е д м е т о м дослідження є система засобів наочності з елементів електротехніки та методика їх використання на

уроках фізики.

М е т а дослідження - на основі сучасних уявлень у галузі конструювання навчального обладнання, тенденцій розвитку шкільного фізичного експерименту, психолого-педагогічних і дидактичних вимог до сучасних засобів наочності та навчального експерименту розробити нові засоби наочності для організації самостійної роботи учнів і на їх основі вдосконалити методику вивчення навчального матеріалу з політехнічним змістом.

В основу дослідження покладена робоча г і п о т е з а : використання на уроці і в позаурочний час системи засобів наочності з елементів електротехніки, розрахованих на індивідуальну роботу учнів, дозволить підвищити рівень їх знань, сприятиме розвитку їх умінь та пізнавальних інтересів.

Відповідно до мети і гіпотези поставлені з а в д а н н я дослідження:

1. Проаналізувати сучасний стан використання засобів наочності під час вивчення елементів електротехніки на уроках і в позаурочний час.

2. Розглянути шляхи розширення використання засобів наочності для організації самостійної роботи учнів у позаурочний час.

3. Створити зразки наочних засобів, які задовольняють дидактичні, психологічні та ергономічні вимоги.

4. Розробити методику використання запропонованих засобів наочності у навчальному процесі.

5. Провести експериментальну перевірку ефективності запропонованих рекомендацій.

Для розв'язування завдань дослідження автором використовувались такі м е т о д и :

- аналіз психолого-педагогічних досліджень, присвячених проблемі вдосконалення навчально-виховного процесу з фізики;

- вивчення й узагальнення досвіду роботи передових учителів фізики;

- аналіз досліджень з конструювання нового навчального обладнання, створення площинних засобів наочності;

- аналіз досліджень, приурочених проблемі використання навчальних задач з політехнічним змістом у процесі навчання фізики;

- проведення педагогічного експерименту та опрацювання його результатів;

- експертна оцінка запропонованих засобів наочності.

Методологічну основу дослідження становлять положення теорії пізнання, діяльнісний підхід до навчання, теорія поетапного формування розумових дій, принципи дидактики, зокрема принципи наочності та політехнізму.

Наукова новизна проведеного нами дослідження полягає у розробці системи засобів наочності і підібраних до них задач з фізико-технічним змістом відповідно до основних напрямків розвитку електротехніки як прикладної галузі фізики для реалізації частково-пошукового методу навчання.

Практична цінність проведеного дослідження:

- створена система засобів наочності для вивчення елементів електротехніки в процесі навчання фізики, яку складають стенди-макети для самостійної роботи учнів, статичні і динамічні таблиці для вивчення політехнічного матеріалу, система задач з фізико-технічним змістом;

- розроблені методичні рекомендації для використання

створених засобів наочності.

А п р о б а ц і я р е з у л ь т а т і в дослідження. Результати дослідження доповідались та обговорювались на засіданнях кафедри загальної фізики і методики викладання фізики Кіровоградського педагогічного інституту ім.В.К.Винниченка / 1989 - 1994 рр./: курсах підвищення кваліфікації учителів при Кіровоградському обласному інституті удосконалення вчителів /1992 - 1994 рр./: засіданнях кафедри методики викладання фізики Українського педагогічного університету ім.М.П.Драгоманова /1991 -1994 рр./: постійно діючому семінарі "Актуальні питання методики викладання фізики" /Київ. 1994/: міжвузівських, регіональних та міжрегіональних наукових конференціях /Ніжин. 1992: Чернігів. 1993: Рівне. 1993: Донецьк.1993: Кіровоград. 1994/: Республіканській виставці-ярмарку "Розробка нових засобів навчання" /Київ. 1994/.

На з а х и с т в и н о с я т ь с я:

1. Система засобів наочності для вивчення елементів електротехніки в процесі навчання фізики та організації пошукової самостійної роботи учнів. Ця система зв'язана із спеціально розробленою підсистемою фізичних задач з електротехнічним змістом. У сукупності ці системи значно підвищують ефективність навчання, рівень знань та умінь учнів.

2. Методичні рекомендації використання засобів наочності для індивідуальної позаурочної роботи.

СТРУКТУРА ТА ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

Дисертація складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури та додатків. Зміст викладено на 165 сторінках машинописного тексту. Він включає 11 таблиць, 3 діаграми, 27 малюнків.

У вступі обгрунтовано актуальність дослідження, визначаються його мета, об'єкт, предмет, формулюються гіпотеза та основні завдання дослідження, визначаються його новизна, теоретичне і практичне значення здобутих результатів, формулюються положення, що виносяться на захист.

У п е р ш о м у р о з д і л і - "Предмет і теоретичні основи дослідження" - розкрито сучасні погляди на наочність як опору чуттєвого сприймання та основу науково-технічного мислення, проаналізовано стан використання наочності під час вивчення політехнічного матеріалу /елементів електротехніки/, розглянуто шляхи розширення використання наочності у навчальному процесі з фізики.

Дослідженнями психологів установлено, що сприймання навчального матеріалу є найбільш ефективним, якщо воно супроводжується активною діяльністю того, хто сприймає. Тому важливо поєднувати застосування наочності з такими методами, які допомагають залучати школярів до процесу самостійного оволодіння знаннями під керівництвом учителя.

Результати констатуючого експерименту показали низький рівень знань школярів з елементів елетротехніки. Однією з причин цього ми вбачаємо неповне використання можливостей наочних засобів для розвитку фізико-технічного мислення, викликання інтересу до предмета, підвищення якості знань учнів.

Аналіз практики використання наочності у навчанні показав, що вчителі більшою мірою використовують наочні посібники для ілюстрації розповіді, пояснення навчального матеріалу, в дещо меншій мірі - наочні посібники індивідуального використання для організації самостійної роботи учнів на уроці, рідко використовують наочні посібники для позаурочної роботи. Крім цього, у використанні наочності було виявлено таке: використ-

тання однотипних посібників: використання посібників, що дублюють один одного: застосування одноманітних методів у використанні наочності: безсистемне /без врахування специфічних особливостей/ використання наочних посібників.

Внаслідок цього послаблюється або розсіюється увага учнів, збільшується їх стомлюваність, знижується інтерес до навчального предмета. Причинами цього, ми вважаємо, є: недостатня кількість /частіше повна відсутність/ посібників для індивідуальної самостійної позаурочної роботи: відсутність методичних рекомендацій щодо організації позаурочної роботи з наочними посібниками для учнів: недостатнє володіння учителями раціональними прийомами використання наочних засобів.

Усе це дозволило дійти до висновку про важливість розробки системи засобів наочності для організації індивідуальної роботи учнів у позаурочний час, яка б включала в себе такі посібники: електротехнічні стенди-макети, плошинні наочні посібники /статичні й динамичні таблиці/, задачі фізико-технічного змісту з наочністю. Доцільним є створення динамічних транспарантів для посилення наочності на уроці під час вивчення політехнічного матеріалу.

У другому розділі - "Методика і техніка вивчення елементів електротехніки в курсі фізики середньої школи" - проведено аналіз дидактичних можливостей різних видів засобів наочності під час вивчення елементів електротехніки: шкільного фізичного експерименту, екранних і друкованих засобів наочності: розкрито дидактичні питання створення і використання електротехнічних стендів-макетів, дидактичні можливості динамічних транспарантів, дидактичні питання підбору ілюстративного матеріалу до таблиць, описано динамічні таблиці для позаурочного подання навчального матеріалу, роз-

глянуто задачі з фізико-технічним змістом як засіб реалізації практичної спрямованості шкільного курсу фізики. Описано методичні особливості використання системи засобів наочності для індивідуальної позаурочної роботи.

Свідоме засвоєння і глибоке розуміння фізичних основ будови і дії технічних об'єктів немислиме без шкільного фізичного експерименту. Найефективніше такий експеримент може бути здійснений на спрощеній моделі, на якій виразно розкриваються процеси, що проходять в середені технічної установки. Широке проведення фізичного експерименту самими учнями стало об'єктивною необхідністю, вимогою сучасного стану розвитку навчального процесу в школі.

Але не завжди з допомогою наявних видів фізичного обладнання можна розв'язати завдання, поставлені перед учителями фізики. Це насамперед викликано конструкціями цього обладнання. В.О.Онищук, А.Г.Молибог та інші автори показали, що вдосконалення навчального процесу перш за все необхідно розпочинати з уточнення і конкретизації педагогічних вимог до засобів навчання[1]. Тому нами були систематизовані діючі вимоги до уже розроблених наочних посібників /стендів/ і сформульовані специфічні дидактичні вимоги, які притаманні тільки стендам-макетам для самостійної позаурочної роботи учнів. Це дозволило нам систематизувати і розбити такі вимоги на три великі групи: дидактичні, психологічні й технічні /технологічні, експлуатаційні/.

---

1. Онищук В.А. Типы, структура и методика урока в школе.- К.: Рад.шк., 1975.- С. 168.
   Молибог А.Г. Вопросы научной организации педагогического труда в высшей школе.- М.: Высш.шк., 1971.- С.142.

Найзначнішими специфічними дидактичними вимогами до стендів-макетів є такі:

- автономність розміщення й автономність дії стендів-макетів;

- достатня ілюстративність пристрою або установки;

- забезпечення комплексності й поліморфності навчального матеріалу;

- естетична привабливість як демонстрованого пристрою чи установки, так і самого стенда-макета;

- забезпечення відносної простоти маніпуляцій учня під час проведення демонстрації;

- забезпечення масовості проведення самостійних демонстрацій і можливості повторного їх проведення, що вимагає багатократності дії стендів-макетів;

- забезпечення переходу від електричних схем до реальних елементів для швидкого запам'ятовування умовних позначень;

- створення умов для формування умінь аналізувати роботу електричних схем;

- забезпечення контролю засвоєних знань /за допомогою системи завдань/.

Усі виготовлені і рекомендовані для використання стенди-макети для самостійних демонстрацій у залежності від конструктивного виконання та за можливостями самостійного одержання учнями знань ми умовно розділили на три види:

1. Стенди для вивчення простих електротехнічних об'єктів. Мета використання цих стендів - закріплення матеріалу, що вивчається на уроці, можливість "перенесення" деякої частини демонстрацій на позаурочну роботу. Конструктивно стенди являють собою перфоровану панель, на якій закріплюються електротехнічні пристрої, діючі схеми. Інформаційний матеріал по-

дається так, щоб учень міг самостійно ознайомитися з об'єктом і провести демонстрації. Прикладами таких стендів є "Електричний дзвінок", "Телеграфний апарат", "Задачі на "чорний ящик".

2. Стенди з розгорнутими схемами - нескладні діючі установки, в яких деталі розташовуються в одній площині, у той час як в реальному електроприладі деталі розміщуються у тримірному просторі. Монтаж деталей електричного кола близький до принципової електричної схеми, бо вона є найбільш наочною. Будову і принцип дії об'єкта учні вивчають через багаторазові повторення демонстрацій. Прикладом таких стендів є "Електрична схема світлофора","Ввімкнення вуличного освітлення за допомогою фотореле".

3. Стенди з ілюмінованими схемами - стенди, в яких поєднано діюче електричне коло і його принципова електрична схема. В ній за допомогою світлових і динамічних ефектів показується послідовність роботи, напрямок струмів тощо. Керування світловими і динамічними ефектами на принциповій електричній схемі здійснюється діючою електротехнічною установкою через перехідний пристрій. Стенди такого виду використовуються під час вивчення систем автоматики, де необхідно аналізувати роботу установки в різних режимах і варіантах включень. Ілюмінована схема допомагає учню самостійно вивчити складний електротехнічний об'єкт. У дисертації описано стенд "Автоматична насосна станція".

Для з'ясування якості й міцності засвоєння навчального матеріалу, що вивчався з використанням наочних посібників, а також для перевірки ефективності окремих специфічних вимог до стендів-макетів, було проведено ряд педагогічних експериментів. Так, при вивченні теми "Електричні явища" у 8-х класах

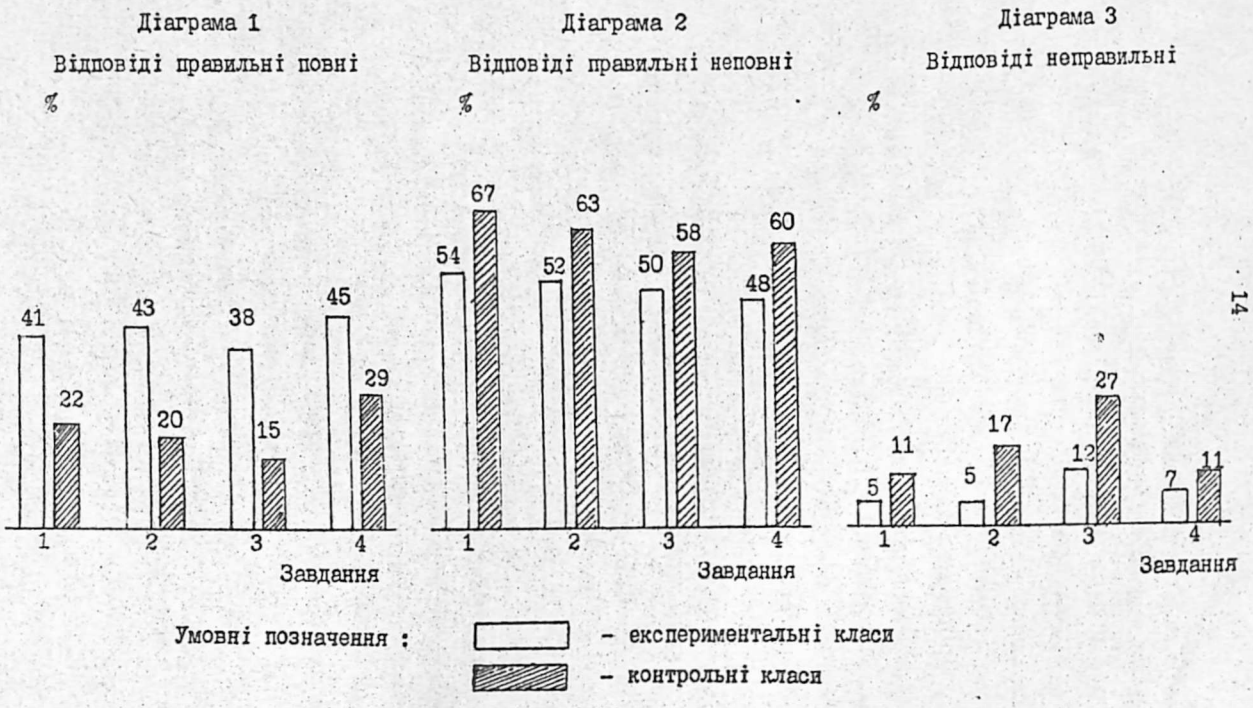
використовувався стенд "Електрична схема світлофора" і задачі із символічною наочністю. В експерименті брали участь 123 учні. Проаналізовано 492 відповіді. Результати експерименту подані діаграмами /мал.1/.

Аналіз одержаних даних показує, що учні експериментальних класів краще засвоїли навчальний матеріал. Це пояснюється тим, що, крім пояснення навчального матеріалу на уроці в експериментальних класах, у позаурочній роботі учні використовували спеціальні наочні посібники. Із діаграм видно, що найбільше розходження є у відповідях на третю і четверту задачі, бо самостійні демонстрації, що виконували учні на стендах, допомогли їм у розв'язуванні задач.

Експериментальне дослідження показало, що у практиці навчання доцільним є використання простих і доступних екранних посібників - динамічних транспарантів до графопроектора. Динамічні транспаранти для вивчення елементів електротехніки у курсі фізики можуть мати таке конструктивне виконання: серія рисунків-накладок, виконаних на прозорих плівках; набір окремих накладних деталей; поєднання серії зображень на прозорій основі і накладних деталей; стаціонарні динамічні моделі; комплекти динамічних транспарантів для вивчення окремих тем курсу фізики.

У позаурочній роботі друкований засіб є головним джерелом інформації. В зв'язку з цим нами розглянуто дидактичні питання створення таблиць для самостійної роботи учнів. Виходячи з аналізу елементів електротехніки, комплект таблиць повинен розкривати такі питання:

1. Фізичні величини, що використовуються в електротехніці.
2. Технічні об'єкти. Технологічні процеси.
3. Електротехнічні матеріали.



Мал. 1. Порівняльні діаграми засвоєння навчального матеріалу.

Найбільш варіативними є таблиці, присвячені електротехнічним об'єктам і технологічним процесам. Вони в основному відображають таку тематику:

- подання будови технічного пристрою;
- принцип дії електротехнічного пристрою;
- технічні характеристики, паспортні дані, довідникові відомості;
- узагальнення й систематизація знань про використання фізичних явищ і законів в електротехнічних об'єктах.

Одним з основних питань для створення таблиць є добір ілюстративного матеріалу.

Таблиця, на якій подана робота пристрою, може мати ілюстрації двох видів: а/ композиційна ілюстрація, яка включає в себе декілька варіантів наочного зображення /тонування, розріз, збільшення окремих частин малюнка або креслення, розбірний малюнок, "картинка з розкриванням"/; б/ схематична ілюстрація.

Принцип дії електротехнічного пристрою на таблиці найкраще розкриває схематична ілюстрація. Вивчення роботи електротехнічного пристрою, користуючись схематичною ілюстрацією, ведеться у графічних і зорових образах. Заміна малюнків механізмів, деталей символами, умовними позначеннями дозволяє раціоналізувати мислення.

Таблиці для узагальнення і систематизації знань та таблиці, що містять характеристики приладів й електротехнічних матеріалів, можуть мати всі види ілюстрацій.

Традиційні статичні таблиці мають істотну вади: фізичне явище на них можна демонструвати лише в його завершеному вигляді. Для збільшення точності сприймання та засвоєння процесів внутрішнього зв'язку і взаємодії окремих елементів тех-

нічного об'єкта, процесів, що змінюються у просторі та часі, необхідна динамічна площинна наочність. Тому до системи наочних посібників для самостійної роботи учнів включено динамічні таблиці.

Під динамічними таблицями ми розуміємо спеціально виконані двомірні посібники, у прорізах яких дискретно з'являються і зникають окремі елементи завдяки використанню спеціальних рухомих елементів - дисків з різними зображеннями.

Нами створено ряд динамічних таблиць для вивчення технічних об'єктів: "Електроплитка з багатоступінчастим регулюванням потужності", "Двопівперіодне випрямлення змінного струму за допомогою мікстової схеми", "Генератор постійного струму" та інші. Динамічність таких посібників порівняно із статичними полягає в тому, що одне й те ж зображення передає черговість роботи окремих деталей пристрою, шляхи проходження електричного струму в колах у певній послідовності. Статичний посібник усі ці види передає з допомогою самостійних зображень. Учні повинні переключати увагу від одного малюнка до іншого, а це утруднює їх мислительні процеси.

Експериментальне вивчення проблеми показало, що коли використовувати динамічну модель у позаурочній самостійній роботі саму по собі, то ефективність її невисока, а в поєднанні з текстовою інформацією ця модель має ряд переваг, зокрема: а/ набагато ефективніша у використанні порівняно з іншими динамічними засобами; б/ є надійним засобом для самостійного вивчення учнями матеріалу; в/ дає учням можливість через багаторазове повторення вивчати матеріал стільки, скільки це потрібно для повного засвоєння.

Знайомство з практичне. використанням електричних явищ слід продовжити також під час розв"язування задач. Для цього

потрібна спеціально розроблена система задач з фізико-технічним змістом.

Ефективність використання задач з фізико-технічним змістом значно зростає, якщо вони входять до курсу фізики у вигляді системи, поданої всіма їх видами : "наочно-дійових" /експериментальних задач/, задач із символічною наочністю і задач із готовою абстракцією /текстових задач/. Між елементами цієї системи існують складні зв'язки. Суть цих зв'язків полягає в тому, що задачі з готовою абстракцією та з символічною наочністю сприяють створенню умов для поетапного вироблення розумових дій та активному формуванню їх. При цьому система об'єднує загальний матеріал курсу фізики і певним чином пов'язана з традиційним навчальним експериментом. Основою для відбору задач до системи слугують напрямки науково-технічного прогресу, а зміст цих задач сприяє розвитку "політехнічного світогляду" учнів, здібностей з фізико-технічної творчості, розвиває технічне мислення учнів; поглиблює знання з прикладних і теоретичних питань курсу фізики.

На основі аналізу вивчення фізико-технічних проблем, важливих для шкільного курсу фізики, нами відібрано систему фізико-технічних задач, в яких йдеться про використання електричного нагріву, економію електричної енергії у побуті, електротехніку на автомобільному транспорті, автоматизацію, релейний захист, використання магнітної взаємодії у техніці. До системи задач включено також задачі на формування умінь складати електричні кола.

У запропонованому комплексному підході до використання дидактичних засобів під час вивчення прикладних питань курсу фізики ми враховували дидактичні можливості стендів-макетів, статичних і динамічних транспарантів, задач з фізико-техніч-

ним змістом. Розроблені нами засоби наочності і методика їх використання враховують специфічні особливості вивчення елементів електротехніки в курсі фізики, а саме: широке використання схем з уніфікованими умовними позначеннями елементів електричного кола; швидке проходження фізичних процесів; розгляд фізичних явищ на мікрорівні; вивчення роботи електротехнічних пристроїв на основі аналізу великої кількості станів, варіантів, включень тощо.

У третьому розділі - "Експериментальна перевірка результатів досліджень" - описано експериментальну перевірку розроблених нами наочних посібників і методику їх використання. Експеримент проведено у три етапи:

- випробування наочних посібників у лабораторних умовах;
- перевірка наочних посібників в умовах школи;
- оцінка запропонованих дидактичних засобів методами експертної оцінки.

Внаслідок проведення І етапу експериментальної роботи наочні посібники з елементами електротехніки та методика їх використання доведені до такої досконалості, що їх можна було пропонувати для використання у навчальному процесі і винести на обговорення експертів. Якість запропонованих нами дидактичних засобів оцінювали спеціалісти - викладачі вузу та вчителі шкіл, ПТУ м.Кіровограда.

На ІІ етапі нами підготовлено і передано в експериментальні школи /вибрано три експериментальні і три контрольні школи, в них 10 експериментальних і 9 контрольних 8-х класів/ дидактичні засоби для дослідження їх в умовах навчального процесу. У цих же школах в експерименті взяли участь 12 експериментальних і 10 контрольних 10-х класів. Учителі експериментальних класів попередньо ознайомилися з методикою

і технікою використання обладнання й посібників /їх попередньо забезпечено інструкціями для вивчення політехнічного матеріалу на уроках фізики та організації позаурочної роботи учнів/, із розробленою нами системою засобів наочності.

Перевірено ефективність засвоєння учнями навчального матеріалу з допомогою розробленої системи задач фізико-технічного змісту. Аналіз контрольних письмових завдань в експериментальних і контрольних класах показав, що учні експериментальних класів значно краще засвоїли навчальний матеріал з політехнічним змістом.

На третьому етапі експерименту дана експертна оцінка системи запропонованих наочних засобів.

До групи експертів увійшли вчителі фізики, викладачі кафедр Українського педагогічного університету ім. М.П.Драгоманова та кафедри загальної фізики і методики викладання фізики Кіровоградського педагогічного інституту ім. В.К.Винниченка, викладачі інших вузів України, які були учасниками Республіканської виставки-ярмарку "Розробка нових засобів навчання" /травень 1994, м. Київ/.

Після ознайомлення з функціональними можливостями і роботою поданих на експертизу приладів та установок кожний експерт індивідуально заповнював анкету, яка включала сукупність оцінюваних факторів. Опрацювання виставлених експертами оцінок проводилося статистичними методами.

На експертизу подавалися розроблені нами такі наочні посібники:

Електротехнічні стенди

1. Стенди для вивчення простих електротехнічних об'єктів.
2. Стенд "Електрична схема світлофора".
3. Стенд "Автоматична насосна станція".

4. Стенд "Ввімкнення вуличного освітлення за допомогою фотореле".

Статичні таблиці для позаурочної роботи

1. Побутові електроплитки. Використання електричного нагріву.
2. Плавкі запобіжники. Автоматичний вимикач.
3. Генератор постійного струму.

Динамічні таблиці для індивідуальної позаурочної роботи

1. Електроплитка з багатоступінчастим регулюванням потужності.
2. Двопівперіодне випрямлення змінного струму /місткова схема/.
3. Генератор постійного струму.

Дидактичний матеріал разового використання

"Розрізні картинки приладів для складання електричних схем".

На початку експертизи визначали "вагомість" K_i кожної вимоги, у відповідності з якою розроблялись і якій повинні відповідати запропоновані наочні посібники. При цьому дотримувалась умова, що $\sum_{i=1}^{6} K_i = 100\%$

Далі експерти оцінювали за 10-бальною шкалою рівень Π_{ij} відповідності кожної вимоги стосовно поставлених вимог. Одержані від експертів дані опрацьовувалися у такій послідовності:

1. За виставленими в анкетах експертів оцінками визначався показник "дидактичної якості" $\overline{\Delta_j}$ для кожного посібника:

$$\Delta_j = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^{6} \Pi_{ij} K_i$$

2. Знаходилось середнє значення інтегрального показника "дидактичної якості" кожної установки за формулою:

$$\overline{\Delta_j} = \frac{1}{n} \sum_{q=1}^{n} \Delta_{jq} \quad , \text{ де } n \text{ - кількість експертів.}$$

Відомо, що групова оцінка може вважатися достатньо надійною тільки за умов узгодженості відповідей опитаних спеціалістів. Тому статистичне опрацювання одержуваної інформації включало в себе оцінку ступеня узгодженості думок експертів.

Для цього розраховувався коефіцієнт ... ції за формулою:

$$V_j = \frac{\sigma_j}{\bar{\Delta}_j} \cdot 100\%$$

, де $\bar{\Delta}_j$ - середнє значення інтегрального показника "дидактичної якості" для j -го наочного посібника, σ_j - середнє квадратичне значення відхилення оцінок, що виставляються j -му наочному посібнику:

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{q=1}^{n}(\Delta_{jq} - \bar{\Delta}_j)^2},$$

де Δ_{jq} - оцінка q -го експерта, що виставлена j -му наочному посібнику.

Експертна оцінка запропонованого обладнання показала, що розроблені дидактичні засоби одержали оцінки "дидактичної якості" достатні для того, щоб стверджувати про педагогічну доцільність їх впровадження у навчальний процес.

З проведеного дослідження можна зробити такі висновки:

1. Для забезпечення вивчення елементів електротехніки в умовах школи необхідні такі наочні посібники:

- електротехнічні стенди-макети різних видів складності;
- статичні таблиці з багатьма видами ілюстрацій і відповідною текстовою інформацією;
- динамічні таблиці, призначені для імітації фізичних процесів, доступних лише для абстрактного мислення;
- задачі з фізико-технічним змістом із наочністю до них /задачі з готовою абстракцією, задачі з символічною наочністю, експериментальні задачі/.

2. Названі засоби сприяють проведенню самостійної позаурочної роботи учнів з фізики, підвищують їх інтерес до вивчення фізики, допомагають кращому засвоєнню ними елементів електротехніки.

3. Використання розроблених наочних посібників дозволяє

здійснювати навчальний процес відповідно до специфіки його організації, реалізувати диференційований підхід до навчання та його індивідуалізацію, вкластися у бюджет часу, передбачений програмою для вивчення відповідних тем.

4. Запропонована методика використання розроблених нами засобів наочності в умовах школи повністю себе виправдала.

5. Розроблені нами наочні посібники доступні як у технічному, так і матеріальному відношенні для масового повторення їх у старшій школі.

Основний зміст дисертаційного дослідження розкрито в таких публікаціях:

1. Складання задач для розвитку технічної творчості учнів на уроках фізики // Сучасні проблеми організації науково-технічної творчості учнівської молоді: Тези доповідей II республіканської науково-практичної конференції. - Ніжин, 1992.- С. 28. /у співавторстві/.

2. Електротехнічні стенди як засіб посилення практичної спрямованості навчального фізичного експерименту // Розвиток технічної прикладної творчості молоді та фізико-технічного експерименту: Тези доповідей науково-практичної конференції.- Рівне, 1993.- Ч.2, С. 106-107.

3. Система задач на складання принципових електричних схем приладів // Проблеми використання задач у процесі викладання природничо-математичних дисциплін: Збірник статей.- Чернігів: ОІУВ, 1993.- С. 127-128. /у співавторстві/.

4. Створення студентами комплекту таблиць "Фізичні величини при вивченні курсу "Шкільна фізика та методика її викладання" // Тези доповідей і повідомлень регіональної науково-теоретичної і практичної конференції.- Запоріжжя: ЗДУ, 1993.- С. 106-107. /у співавторстві/.

5. Використання персонального комп'ютера для індивідуальної позаурочної роботи учнів при вивченні елементів електротехніки в курсі фізики середньої школи // Компьютерные программы учебного назначения: Тезисы докладов I международной конференции.-Донецк:ДонГУ, 1993.- С.80-81. /у співавторстві/.

6. Про вивчення дії електротехнічних об'єктів на уроках фізики в середній школі // Розвиток проблем психолого-педагогічної науки в науково-технічній творчості молоді: Збірник наукових праць.- Київ: УДПУ, 1993.- С. 252-253.

7. Використання динамічних таблиць для організації позаурочного вивчення навчального матеріалу практичного змісту /елементи електротехніки/ в шкільному курсі фізики // Методичні особливості викладання фізики на сучасному етапі: Тези доповідей міжвузівської науково-практичної конференції.- Кіровоград, 1994.- С. 147-148. /у співавторстві/.

8. Комплект динамічних транспарантів для пояснення механізму електричного струму в різних середовищах // Проблеми розвитку психолого-педагогічної науки у науково-технічній творчості молоді: Збірник наукових праць.- Переяслав-Хмельницький, 1993.- Ч.2, С. 166-167.

9. Комплексне використання дидактичних засобів при вивченні елементів електротехніки на уроках фізики в середній школі //Проблеми розвитку психолого-педагогічної науки у науково-технічній творчості молоді: Збірник наукових праць.- Переяслав-Хмельницький, 1993.- Ч.2, С. 187.

Чинчой А.А. Дидактические основы методики и техники изучения элементов электротехники в курсе физики средней школы, рукопись. Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 - методика

преподавания /физики/. Украинский государственный педагогический университет им. М.П.Драгоманова. Киев. 1994.

Защищается разработанная система средств наглядности для изучения элементов электротехники в процессе изучения физики в школе и организации поисковой самостоятельной деятельности учащихся /методика/, а также результаты экспериментального исследования. Установлено, что предложенная система средств наглядности содействует углублению знаний учащихся по вопросам практического применения электродинамики, развивает политехнический кругозор, способствует развитию научно-технического мышления.

Chinchoy A.A.The didactic principles of methots and techniques of studying the elements of electrecal engeneering in the secondary school course of Physics. manuscript. The dissertation for the degree of Candidate of Sciences (Pedagogy) in the speciality 13.00.02 - Methods of Teaching Physics, Ukrainian State Pedagogical University named after M.P.Dragomanov. Kiev. 1994.

The system of visual aids for studying the elements of electrical engeneering in the course of Physics at school worked out by the author, the organization of independent research activity of pupils (methods) and the results of experimental study are defended. It is established that the suggested system of visual aids facilitates deeper knowledge of questions of practical use of electrodynamics, develops polytechnical outlook, promotes the development of scientific and technical thinking.

Ключові слова: наочні посібники, елементи електротехніки, навчальний процес.

Подписано к печати 26.12.94 Зак. 2813 тир. 100
размножено ГВЦ Минстата Украины ООП