

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

**ІМАШЕВ Гізатулла**

**УДК 377. 031.4+53**

**ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ПОЛІТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В  
СЕРЕДНІХ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКОЛАХ КАЗАХСТАНУ**

13.00.02 – теорія і методика навчання фізики

**Автореферат**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
доктора педагогічних наук

**Київ – 2007**

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Інституті педагогіки Академії педагогічних наук України.

**Науковий консультант:** доктор педагогічних наук, професор, почесний

член Академії педагогічних наук України,  
Заслужений діяч науки та техніки України,

**Бугайов Олександр Іванович,**

лабораторія математичної і фізичної освіти

Інституту педагогіки АПН України,

головний науковий співробітник

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор

**Сусь Богдан Арсентійович,**

професор кафедри загальної і теоретичної фізики,

Національного технічного університету України “КПІ”.

доктор педагогічних наук, професор

**Садовий Микола Ілліч,**

професор кафедри фізики та методики її викладання

Кіровоградського державного педагогічного університету

імені Володимира Винниченка,

доктор педагогічних наук, професор

**Будний Богдан Євгенійович,**

професор кафедри фізики та методики її викладання

Тернопільського національного педагогічного університету

імені В. Гнатюка,

Захист відбудеться \_\_\_7 листопада 2007 року о 14 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д.26.053.06 в Національному педагогічному університеті імені М.П.Драгоманова, 01601, м. Київ-30, вул. Пирогова, 9.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова, 01601, м. Київ-30, вул. Пирогова, 9.

Автореферат розіслано „\_\_3\_” жовтня 2007 р.

**Вчений секретар**

**спеціалізованої вченої ради Є.В.Коршак**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність дослідження.** У наш час перед середньою загальноосвітньою школою постають завдання підготовки учнів, які володіють знаннями, що відповідають останнім досягненням науково-технічного прогресу. Інтенсивний характер розвитку основних напрямів науково-технічного прогресу в сучасному виробництві та нові соціально-економічні умови вимагають подальшого вдосконалення політехнічної освіти учнів у процесі навчання. У зв'язку із цим особливої актуальності набувають завдання розвитку політехнічної освіти учнів у процесі навчання фізики в умовах сучасного виробництва.

У даній роботі досліджується один із аспектів удосконалення вивчення фізики в середній школі - проблема політехнічної освіти в сучасних умовах.

У дослідженні розглянуті соціально-економічні та педагогічні основи удосконалення політехнічної підготовки учнів при вивченні фізики в середній загальноосвітній школі.

Політехнічна освіта, яка у наукових працях учених виокремлюється як одна із основних складових частин процесу формування особистості майбутнього суспільства, є важливою в умовах сучасного виробництва. Особистість в оновленому суспільстві повинна мати міцні знання, широкий культурний та політехнічний кругозір, виявляти свідоме та творче ставлення до праці, швидко освоювати новітню техніку та сучасну технологію.

В умовах науково-технічної революції школа повинна давати не тільки певну суму знань, але й навчити майбутнього фахівця творчо мислити, самостійно вдосконалювати, оновлювати та розвивати свої знання. Знання політехнічних основ сучасного виробництва, що інтенсивно розвивається, не тільки допоможе молоді швидко опанувати ту чи іншу спеціальність, але й зробить її професійно затребуваною та мобільною. Політехнічна освіта розглядається тут як процес і результат засвоєння систематизованих знань із загальних наукових основ сучасного виробництва, формування вмінь і навичок, необхідних для поведінки з типовими (доступними) знаряддями праці, поширеними в різних галузях. Кінцева мета такої освіти - вироблення якостей особистості, що дозволяють вільно орієнтуватися у всій системі суспільного виробництва.

Окремі аспекти політехнічної освіти учнів досліджувалися вітчизняними та зарубіжними вченими в різні періоди розвитку педагогічної науки.

Питання теорії політехнічного навчання учнів вивчали (О.І. Бугайов, С.У. Гончаренко, В.Р. Ільченко, Є.В. Коршак, А.В. Касперський, О.І. Ляшенко, М.Т. Мартинюк, А.І. Павленко, А.М. Сабо, О.В. Сергєєв, М.І. Шут та інші.)

Розробці теоретичних і практичних проблем політехнічної освіти присвячені праці вчених-педагогів П.Р.Атутова, С.Я.Батишева, Ю.К.Васильєва, І.Д.Зверєва, В.Г.Зубова,

А.Г.Калашникова, В.С.Ледньова, М.Н.Скаткіна, П.І.Ставського, С.М.Шабалова, С.Г.Шаповаленко, Д.А.Епштейна та ін.

Ними розкрито функціональну природу політехнічних знань, розглянуті можливі підходи до визначення змісту політехнічної освіти в умовах науково-технічної революції. Проблеми політехнізму були й залишаються одними з головних у педагогічній науці та практиці загальноосвітньої школи. Цим проблемам присвятили свої дослідження фізики-методисти Л.І.Резников, В.Г.Розумовський, А.В.Усова, О.І.Бугайов, Н.Т.Глазунов, С.У.Гончаренко, Б.М.Мірзахмедов, Е.Д.Щукін та ін.

У їх поглядах визначено зміст прикладного матеріалу курсу фізики, розкрито структуру політехнічних знань і методику ознайомлення учнів з найголовнішими галузями сучасного виробництва.

Проведений нами аналіз показав, що все ще залишаються невирішеними та нез'ясованими низка питань, пов'язаних з формуванням політехнічних знань й умінь у навчанні основ наук у середній школі. Дотепер ще немає єдиного розуміння принципу політехнізму, немає загальноприйнятого та науково обґрунтованого визначення політехнічних знань й умінь, а також шляхів їх формування. Однак, автори окремих дисертацій прямо або опосередковано торкалися питань формування політехнічних знань й умінь у різних аспектах. Всі ці проблеми в ході аналізу досліджень нами умовно розділені на чотири напрямки: проблематика першого напрямку - вивчення фізичних основ сучасного виробництва в курсі фізики /Г.Н.Груздьов, Н.Р.Гулькаров, А.Т.Проказа, П.Г.Філін/; проблематика другого напрямку - вирішення питань реалізації принципу політехнізму у вивченні предметів природно-математичного циклу /М.Б.Бакієва, В.А.Кальней, Я.А.Король, В.А.Кочетова, І.І.Огородник, С.Н.Прасолова, Чан Дик Суок, Є.І.Шарапа та ін./; проблематика третього напрямку - дослідження безпосередньо шляхів формування політехнічних знань й умінь при вивченні курсу фізики в середній школі /І.Я.Абарінов, К.К.Кенжегалієв, Е.Ж.Тилтинь та ін./; проблематику четвертого напрямку становить вивчення політехнічного аспекту міжпредметних зв'язків /Р.И.Гур'янова, Е.Р.Черкасова та ін./. Серед дисертаційних досліджень найбільш близькі до нашої теми кандидатські дисертації Г.Н.Груздьова, А.Г.Прокази, К.К.Кенжегалієва, В.А.Кочетової, В.М.Кротова, П.Г.Філіна.

Проте дана проблема, з огляду на завдання реформи загальноосвітньої і професійної школи, повинна знайти нове наукове обґрунтування та практичне вирішення. Причому політехнічна освіта з урахуванням соціально-економічних і науково-технічних особливостей Республіки Казахстан не була об'єктом цілісного наукового дослідження.

Практична реалізація політехнічного принципу та вимог, що висуваються до змісту навчання фізики, утруднюється цілою низкою чинників. По-перше, система політехнічної освіти

школярів загалом сформувалася, методика викладання склалася. По-друге, педагогами недооцінюється важливість і необхідність політехнічної підготовленості учнів, результатом чого стає недостатня увага до створення спеціальних завдань, що відображають наукові основи технічного прогресу. По-третє, ускладнює ситуацію відсутність системи задач фізико-технічного змісту, що дають можливість здійснювати політехнічну підготовку учнів у процесі вивчення фізики в середній школі. По-четверте, недостатньо розроблені способи реалізації політехнічного принципу в самому змісті таких розділів фізики як “Електродинаміка” та “Квантова фізика”; робіт, присвячених дослідженню змісту та методики політехнічної освіти, вкрай мало, наявні висновки розрізнені та носять частковий характер. По-п'яте, зміст навчання в процесі викладання шкільного курсу фізики слабо відображає міжпредметні зв'язки, що забезпечують цілісні уявлення про сучасну техніку та принципи її функціонування.

Проведений аналіз практики навчання, виховання та розвитку учнів середніх загальноосвітніх шкіл вказує на невідповідність між зростаючими вимогами життя, що безперервно змінюється, та існуючим рівнем підготовки школярів, особливо сільських, до життя, наступної освіти та самоосвіти.

У сучасних умовах особливо гостро виявляються невідповідності між:

- традиційно в цілому однаковими для міських і сільських шкіл навчальними програмами, планами, підручниками, технологіями та специфікою навчально-виховного процесу в середніх загальноосвітніх школах, зумовленої соціально-економічними, регіональними, культурно- національними й іншими умовами;
- зростаючими вимогами до рівня та якості загальноосвітньої, трудової, політехнічної, загальнокультурної й моральної підготовки школярів і складністю реалізації цього в школі й досягнутих результатах;
- необхідністю глибокого вивчення фізичних основ головних напрямів науково-технічного прогресу з метою посилення політехнічної спрямованості вивчення курсу фізики в умовах сучасного виробництва та рівнем підготовки школярів;
- нерозв'язаністю основних завдань, зазначених у рішеннях Уряду та програмі реформи загальноосвітньої і професійної школи з урахуванням потреб прискорення соціально-економічного розвитку країни та недостатністю науково-методичних розробок, присвячених формуванню політехнічних знань й умінь у процесі вивчення фізики в середній школі.

Виявлена невідповідність між необхідністю подальшого підвищення рівня політехнічної підготовленості учнів при вивченні шкільного курсу фізики, з одного боку, та реальним обсягом набутих учнями політехнічних знань, умінь й навичок, з іншого, зумовила вибір теми дисертаційного дослідження.

При вивченні фізики не повною мірою реалізуються можливості використання політехнічного принципу, рівень сформованості знань й умінь залишається недостатнім.

На наш погляд, невирішеними в цьому напрямку є наступні питання:

1. Розкриття необхідності та можливості посилення політехнічної спрямованості вивчення шкільної фізики відповідно до вимог сучасного стану нації.
2. Зміст і принципи відбору прикладного матеріалу, що відображає фізичні основи сучасного виробництва.
3. Розробка комплексу дидактичних засобів, що сприяють формуванню політехнічних знань й умінь у процесі вивчення фізики в середній загальноосвітній школі.

Таким чином, дана проблема постає важливим завданням удосконалення середньої загальноосвітньої школи, з огляду на перспективи прискорення соціально-економічного та науково-технічного прогресу. Актуальність цієї проблеми зумовлюється інтегративними процесами в шкільній освіті, кардинальними змінами в сфері сучасного матеріального виробництва.

Сьогодні наявні соціально-педагогічні протиріччя між нагальною потребою в удосконаленні політехнічної освіти та відсутністю необхідних науково-методичних розробок. Соціальна актуальність, педагогічна значущість, недостатня розробленість проблеми, низький рівень політехнічної підготовки учнів середніх шкіл, зумовили вибір теми дисертаційного дослідження “Теорія і практика політехнічної освіти в процесі навчання фізики в середніх загальноосвітніх школах Казахстану”.

**Зв’язок роботи з науковими програмами, планами і темами.** Дисертаційне дослідження виконано у складі комплексних тем згідно тематичного плану наукових досліджень Інституту педагогіки АПН України “Науково–методичні засади відбору і реалізації змісту фізичної освіти в основній і старшій школі” (реєстраційний номер 0102U000136) та “Методична система профільного навчання фізики у середній загальноосвітній школі” (реєстраційний номер 0105U000286).

Тема дисертації затверджена Вченою радою Інституту педагогіки АПН України (протокол № 9 від 15 жовтня 2003 р.) та узгоджена в Раді з координації наукових досліджень в галузі педагогіки та психології в Україні (протокол № 10 від 23 грудня 2003 р.).

**Об’єкт дослідження** - процес навчання фізики в середній загальноосвітній школі.

**Предмет дослідження** - удосконалення політехнічної освіти учнів у процесі навчання фізики в середній загальноосвітній школі.

**Мета дослідження** полягає в розробці дидактичної системи політехнічної освіти учнів у процесі навчання фізики в середній загальноосвітній школі.

В основу дослідження покладено **гіпотезу**: якщо розроблена дидактична система процесу вивчення фізики в загальноосвітній школі, що включає зміст, методи та засоби політехнічної освіти, забезпечує ефективне засвоєння політехнічного матеріалу та відповідає рівню політехнічної підготовки і професійної орієнтації, то завдання навчання фізики в середній школі будуть успішно вирішуватися й сприяти всебічному розвитку учнів.

Відповідно до мети та гіпотези дослідження визначено його **завдання**:

1. Розкрити теоретико-методичні основи вдосконалення політехнічного навчання в процесі вивчення фізики в сучасній середній школі.
2. На основі досягнень вітчизняної і зарубіжної педагогіки виявити основні тенденції розвитку політехнічної освіти при вивченні фізики в системі загальноосвітньої середньої школи.
3. Визначити основні вимоги сучасного виробництва та науково-технічного прогресу до змісту політехнічної підготовки школярів у процесі вивчення фізики.
4. Виявити соціально-економічні, організаційно-педагогічні умови удосконалення політехнічної освіти в середній загальноосвітній школі.
5. Сформулювати критерії, показники та ознаки ефективності політехнічної підготовки школярів в умовах сучасного виробництва.
6. Розробити модель системи політехнічної освіти учнів у процесі навчання фізики в загальноосвітній школі.
7. Створити систему методичних прийомів і засобів, що сприяють посиленню політехнічної підготовки учнів у процесі вивчення фізичних основ головних напрямів науково-технічного прогресу.
8. Перевірити ефективність створеної дидактичної системи шляхом проведення педагогічного експерименту.

**Провідна ідея дослідження**: створення нової методичної системи політехнічної підготовки школярів у процесі вивчення фізики має підвищити якість й ефективність навчання та виховання в середній загальноосвітній школі відповідно до рівня розвитку техніки та сучасного виробництва.

Аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури, традиційних систем навчання фізики у загальноосвітній школі, багаторічного особистого педагогічного досвіду дозволяє сформулювати систему концептуальних положень проблеми дослідження:

- вивчення шкільного курсу фізики має спиратися на останні досягнення сучасної науки та техніки;

- наукові основи нової техніки, що розкривають поняття, явища та закони фізики, мають в доступній формі використовуватися при вивченні розділів “Електродинаміка”, “Квантова фізика”;

- нова модель політехнічної освіти учнів при вивченні фізики має включати розроблену систему політехнічних знань й умінь, засновану на відібраних матеріалах з урахуванням розвитку техніки;

- ефективність дидактичної системи політехнічної освіти досягається за рахунок ознайомлення з основами виробництва й техніки в процесі вивчення фізики.

**Методологічною основою дослідження** є теорія пізнання; теорія розвитку й формування людини як активної, творчої, соціально адаптованої до діяльності особистості; сучасні теорії про політехнічну освіту; теорія цілісного педагогічного процесу, системний підхід до вивчення нової техніки та технологій виробництва.

**Джерела дослідження:** філософська, соціологічна, психологічна та педагогічна література; законодавчі й нормативні документи в галузі освіти: Конституція Республіки Казахстан, Закон Республіки Казахстан “Про освіту”; Концепція розвитку освіти Республіки Казахстан до 2015 року, Державна програма “Освіта”, матеріали міжнародних і республіканських науково-практичних конференцій, проведених Міністерствами освіти й науки СНД; праці вчених, фахівців із проблеми політехнічної освіти; монографії, збірники статей і роботи зарубіжних і казахських дослідників з політехнічного навчання; Концепція екологічної освіти та виховання учнів; навчально-педагогічна документація шкіл, установ освітніх систем, науково-дослідних інститутів; періодичні науково-педагогічні видання країн СНД; науково-педагогічні та методичні роботи, опубліковані автором в 1977-2007 роках.

**Наукова новизна дослідження** полягає в наступному:

- визначено науково-теоретичні основи політехнічної освіти на сучасному етапі при вивченні фізики в середній загальноосвітній школі;
- розроблено методичну систему політехнічної підготовки учнів при вивченні електродинаміки та квантової фізики в середній школі.
- виявлено й обґрунтовано найважливіші тенденції, що характеризують розвиток політехнічного навчання в процесі вивчення фізики в середній школі на сучасному етапі (зв’язок з технікою, орієнтація на ознайомлення учнів з передовою технікою та технологіями, виділення головного та загального в технічному навчальному матеріалі, факультативний підхід до змісту навчання фізики, екологічна освіта та виховання);
- створено модель політехнічної освіти учнів у процесі навчання фізики, визначено її критерії, показники, рівні; експериментально доведена її ефективність;



- розкрито концептуальні основи вдосконалення політехнічної освіти учнів у процесі навчання фізики в середній загальноосвітній школі;
- визначено орієнтовний зміст політехнічної освіти, розроблено й обґрунтовано систему політехнічних знань й умінь у процесі вивчення фізики в загальноосвітній школі;
- визначено соціально-економічні та педагогічні принципи моделювання організаційних форм і методів, що забезпечують ефективність політехнічного навчання фізики в умовах сучасного виробництва;
- обґрунтовано дидактичну сутність змісту та структури модельованої системи знань, умінь і навичок, що визначають основну роль політехнічної освіти в розвитку практичної підготовки учнів у процесі навчання фізики.

**Теоретичне значення дослідження** полягає в тому, що в ньому запропоновано концептуальні положення щодо вдосконалення політехнічної освіти при вивченні фізики на основі науково обґрунтованої дидактичної системи політехнічної підготовки учнів, що дозволяє ефективно та якісно забезпечити процес навчання відповідно до вимог розвитку сучасного виробництва; розроблено нові методичні системи удосконалення політехнічної освіти при вивченні курсів “Електродинаміка” та “Квантова фізика” в середній загальноосвітній школі.

**Практичне значення дослідження** полягає:

- у визначенні змісту й системи політехнічних знань і умінь у процесі навчання фізики в середній загальноосвітній школі;
- у створенні моделі нової методичної системи політехнічного навчання фізики в умовах сучасного виробництва;
- у розробці методичного комплексу з проблеми вдосконалення політехнічної освіти та посилення політехнічної підготовки учнів у процесі вивчення фізичних основ головних напрямів науково-технічного прогресу;
- у підготовці та опублікуванні навчальних посібників “Електростатика”, “Квантова фізика”, електронного підручника “Електродинаміка”;
- у розробці узагальнюючих занять фізико-технічного змісту з тем “Фізика та теплоенергетика”, “Матеріали для виробництва й техніки”, “Фізичні основи електроенергетики”, лабораторних занять з курсу електродинаміки;
- у реалізації міжпредметних зв'язків при формуванні політехнічних знань у процесі вивчення курсу електродинаміки з хімією, біологією та трудовим навчанням у загальноосвітній школі;
- у розробці спецкурсу “Фізика та навколишнє середовище”, факультативних курсів “Елементи електронної автоматики”, “Нові матеріали в техніці”.

**Особистий внесок** автора полягає в розробці концептуальних засад удосконалення політехнічної освіти при вивченні фізики в середній школі на сучасному етапі. Виявлені та отримали обґрунтування найбільш важливі тенденції, що характеризують сучасний розвиток політехнічної освіти. Створено модель політехнічної освіти учнів у процесі навчання фізики, визначено критерії її створення, показники та рівні. Зокрема, розроблено методичну систему політехнічної підготовки учнів при вивченні електродинаміки та квантової фізики.

Внесок автора в наукові статті та методичні рекомендації, написані у співавторстві, полягає у визначенні їх тематики, теоретичному обґрунтуванні проблем аналізу отриманих результатів.

**Вірогідність й обґрунтованість** отриманих у дисертації результатів забезпечується:

- загальним методологічним підходом до вивчення проблем політехнічної освіти;
- відповідністю проблеми дослідження сучасним тенденціям розвитку фізичної освіти, питанням реалізації діяльнісного підходу в навчанні;
- використанням результатів психолого-дидактичних досліджень із проблем системного підходу до процесу політехнічного навчання;
- використанням комплексу методів, адекватних об'єкту та завданням дослідження, позитивними результатами дослідно-експериментальної роботи.

Вірогідність досліджень підтверджується також запровадженням у практику загальноосвітніх шкіл розробленої автором методичної системи матеріалів політехнічного змісту з електродинаміки та квантової фізики, методичних рекомендацій із застосування системи політехнічних знань й умінь у навчальному процесі, а також позитивною оцінкою їх учителями.

**Апробація та впровадження результатів дослідження.** Основні положення й ідеї дисертації відображені у виступах здобувача на міжнародних науково-практичних конференціях (Москва 1991, 2006; Магнітогорськ 1993; Атирау 2001, 2005; Алмати 2001; Решта, Ісламська Республіка Іран 2003; Кокшетау 2003; Астрахань 2005); на всесоюзних науково-методичних конференціях (Кизилорда 1985; Донецьк 1990; Дніпропетровськ 2006,2007); на засіданні лабораторії математичної і фізичної освіти Інституту педагогіки АПН України (2003-2006) на семінарах асоціації EdNet (Алмати 2003, 2005); на республіканських науково-практичних конференціях (Гур'єв 1990; Петропавловськ 1990; Караганда 1993, 1995; Павлодар 1993; Атирау 2002, 2003, 2004, 2005; Тараз 2005; Алмати 2005); на республіканських семінарах Міністерства освіти й науки Республіки Казахстан (2001-2006); на методичних семінарах кафедри загальної фізики та щорічних наукових конференціях викладачів і студентів Атирауського Державного університету ім. Х.Досмухамедова (1990-2005).

Положення, висновки, методичні рекомендації дослідження апробовані в практиці роботи вчителів Атирауської області Республіки Казахстан. Автор брав участь у розробці та реалізації Концепції розвитку системи освіти Республіки Казахстан (2004-2005). Під його

безпосереднім керівництвом були проведені Міжнародні, Республіканські науково-практичні конференції, семінари. Здобувач є керівником регіонального науково-методичного семінару з теми “Удосконалення методики навчання фізики”.

Упровадження основних положень і результатів дослідження здійснювалося через публікації здобувача та науково-методичну діяльність на курсах підвищення кваліфікації на базі обласних ІПК та перепідготовки педагогічних кадрів.

**Основні результати дослідження** опубліковані в 95 наукових та науково-методичних працях. Серед них: 2 монографії, 35 статей у фахових виданнях, 37 матеріалів та конференцій, 9 навчально-методичних посібників, 12 методичних рекомендацій та розробок.

**Структура дисертації.** Робота складається зі вступу, 5 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (368 найменувань), 4 додатків. Загальний обсяг дисертації 389 сторінок. Дисертація містить 36 таблиць, 5 малюнків, 1 гістограму, 3 формули.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

З метою забезпечення участі кожної людини в інтенсифікації науково-технічного прогресу загальноосвітня школа з її трудовим потенціалом покликана успішно вирішувати проблему політехнічної освіти учнів.

Поступальний розвиток системи освіти висуває соціально-економічні (розвиток нових інформаційних технологій у різних галузях економіки; інтенсивний розвиток духовної культури та ін.) та педагогічні (оновлення змісту; вироблення системи оцінки змісту та якості освоєння освіти в галузі техніки та технологій) цілі. У зв'язку з цим в Республіці Казахстан розроблена та прийнята Концепція розвитку освіти до 2015 року, що визначає основні пріоритети реформування вітчизняної школи та її інтеграції до світового освітнього простору.

У цьому контексті зростає роль і значення сучасної системи освіти, людського капіталу як критеріїв рівня суспільного розвитку, що становлять основи нової якості життя суспільства і є найважливішими чинниками та базою економічної могутності та національної безпеки країни.

У свою чергу, зміни в системі суспільних відносин впливають на освіту та вимагають від неї мобільності й адекватної відповіді на запити нового історичного етапу та відповідності потребам розвитку економіки в цілому.

Аналіз досліджень показує, що за останні роки в педагогічній науці та практиці зростає увага до проблеми політехнічної спрямованості, поєднання навчання з продуктивною працею. Разом з тим, як у вітчизняній, так і в зарубіжній педагогічній теорії та практиці спосте-

рігається суперечливістю у поглядах і наукових підходах до проблем політехнічної освіти в середній школі, що негативно позначається на політехнічній підготовці школярів.

У *вступі* обґрунтована актуальність обраної проблеми, визначено об'єкт і предмет дослідження, сформульовано мету, завдання, робочу гіпотезу, розкрито його провідну ідею, наукову новизну, теоретичну та практичну значущість роботи, викладено етапи та методи дослідження, виділено положення, що виносяться на захист, охарактеризовано апробацію та впровадження результатів дослідження.

У *першому розділі* дослідження показано, що ідея політехнічної освіти молоді знайшла підтримку та розвиток в роботах А.Г.Калашникова, у зв'язку з чим радянська загальноосвітня школа розбудовувалася як трудова політехнічна. На початку 20-х років ХХ ст. він висунув низку цінних положень, що стосувалися сутності, особливо предмета й змісту політехнічної освіти. Цікаві думки належать також П.П.Блонському, С.Т.Шацькому та деяким іншим ученим.

До ідеї політехнічної освіти повернулися наприкінці 50-х років минулого століття, коли почала створюватися одинадцятирічна школа з виробничим навчанням. У цей час з'явилися цікаві роботи (М.Н.Скаткін, С.М.Шабалов, С.Г.Шаповаленко та ін.), а головне - ідеї політехнізму почали реалізовуватися по суті: до навчального процесу загальноосвітньої школи були включені політехнічні дисципліни, суспільно корисна праця і т.д.; політехнічна освіта отримала свій розвиток у середній спеціальній та вищій школі. Продовжували свої дослідження М.Н.Скаткін, П.І.Ставський, В.С.Ледньов і деякі інші вчені.

Основні концептуальні положення вивчення наукових основ техніки в процесі політехнічної підготовки учнів містяться в працях П.Р.Атутова, С.Я.Батишева, Ю.К.Васильєва, М.А.Жиделева, В.Г.Зубова, А.Г.Калашникова, В.А.Полякова, Л.І.Резникова, М.Н.Скаткіна, П.І.Ставського, С.М.Шабалова, С.Г.Шаповаленко, А.А.Шибанова, Д.А.Епштейна, Є.Д.Щукіна.

Питанням політехнічного принципу навчання фізики присвячені наукові праці В.Г.Зубова, В.Г.Розумовського, О.І.Бугайова, С.У.Гончаренка, А.Г.Глазунова, А.В.Усової, Е.Д.Щукіна та інших авторів, значне місце в них відводиться реалізації принципу політехнізму в курсі фізики.

У дисертаційній роботі проаналізовані різні концепції розвитку політехнічної освіти на сучасному етапі.

Питання вдосконалення змісту основних навчальних предметів у контексті сучасних завдань політехнічної освіти отримали широке висвітлення в науково-педагогічній літературі. Значна кількість наукових публікацій присвячені, зокрема, питанням удосконалення політехнічного змісту шкільного курсу фізики.

Це дає можливість розподілити дослідження по групах:

- дисертації, в яких досліджується зв'язок навчання фізики з виробничим навчанням: О.І.Бугайов, С.У. Гончаренко;
- дисертації, в яких розглядається зв'язок навчання фізики з різними галузями виробництва: А.Я.Байков, В.С.Дмитров, Р.А.Касимов, А.С.Марков, Г.І.Рах, Е.Г.Харченко, Г.А.Гольденштейн, А.І.Голинський;
- дисертації, присвячені вивченню елементів техніки при навчанні фізики: А.Г.Нестеров, А.Таджиєв, К.Т.Намазбаєв, А.А.Карпенко;
- дисертації, в яких розглядається проблема реалізації політехнічного принципу при навчанні фізики, при вивченні основ техніки та у трудовому навчанні: С.С.Азізова, В.Є.Величкін, І.І.Гармаш, Н.Р.Гулькаров, А.Є.Моцак, А.Я.Сова, Чан Дик Суок, Е.Ж.Тілтінь;
- дисертації, присвячені профорієнтаційній роботі: І.Качуров, А.І.Воронін, М.А.Бакиєва, В.П.Сєроштанов, Ю.Н.Камалов;
- дисертації, присвячені розробці методики формування політехнічних знань й умінь у процесі вивчення фізики в середній школі: А.Т.Глазунов, Б.М.Мірзахмедов, В.А.Гусєв, В.В.Сєріков, Л.В.Сафронова;
- дисертації, у яких розглядається політехнічний аспект міжпредметних зв'язків: В.А.Кочєтова, Е.Р.Черкасова, Л.А.Закота, Р.І.Гур'янова, В.Р.Ільченко;
- дисертації, присвячені поглибленому вивченню фізики на факультативних заняттях: Л.П.Свитков, В.Г. Сухарєв.

Аналіз показує, що наукові знання, які учні отримують в школі, виконують не тільки пізнавальну, світоглядну, але й політехнічну функції. У наш час учні загальноосвітньої школи отримують знання з техніки та технології, економіки та організації виробництва різними шляхами, що становлять систему політехнічної підготовки в середній школі.

Так, згідно О.І.Бугайова, підготовка учня до виробничої діяльності найбільш ефективна при засвоєнні ним наукових знань із політехнічним змістом. У його працях зроблена спроба докладно дослідити шляхи та засоби формування політехнічних знань й умінь у процесі вивчення фізики у світлі вимог сучасної науково-технічної революції.

Автор вважає, що для визначення змісту політехнічної освіти та шляхів її здійснення в процесі навчання фізики дуже важливо виходити з перспектив розвитку науково-технічної революції.

Велике теоретичне та практичне значення в розробці проблем політехнічного навчання мають роботи В.Г.Розумовського. Він наголошує, що важливим компонентом змісту курсу фізики є питання прикладної фізики. Значною мірою цим пояснюється неоднаковий обсяг різних тем курсу та неоднаковий розподіл бюджету навчального часу на їх вивчення, що ві-

дображає не тільки повноту вивчення фізичних теорій у шкільному курсі, але й їх прикладну значущість для економіки та сучасного виробництва.

На думку П.Р.Атутова, політехнічних знань, умінь і навичок у чистому вигляді не існує, вони взаємопов'язані з усіма предметами, виявляються у всіх галузях людської діяльності.

Б.М.Мірзахмедов стверджує, що науково-технічний прогрес в епоху сучасної науково-технічної революції призводить до поступового перекладу виробничих процесів у сільському господарстві на промислову основу. Ця тенденція науково-технічного прогресу в сільському господарстві повинна бути знайома учням, а її глибоке висвітлення - використовуватися в роботі політехнічної освіти учнів. Розвиток політехнічного кругозору учнів середніх шкіл, має орієнтуватися на сучасне сільське господарство.

Проведене дослідження показало, що сьогодні в науково-педагогічній літературі сформувалися декілька систем класифікації політехнічних знань й умінь. Але складність проблеми визначається головним чином тим, що багато авторів у якості класифікаційної основи використовують різні спеціалізовані критерії. З огляду на сучасні вимоги до школи, змісту й організації трудового політехнічного навчання, подальша розробка змісту та методики політехнічної освіти має йти, як нам уявляється, по шляху виділення й вивчення загальних основ сучасного виробництва.

Автор на основі дослідження робить висновок про те, що підсумовуючи цілі політехнічної освіти в курсі фізики, можна сказати, що її зміст складають фундаментальні фізичні теорії та відповідні їм найважливіші напрями науково-технічного прогресу. Нами визначені наступні етапи реалізації політехнічної освіти:

- а) найважливіші напрями науково-технічного прогресу;
- б) галузі виробництва та техніки;
- в) перспективні галузі розвитку фізики;
- г) фізичні основи дії конкретних технічних об'єктів.

Основні напрями науково-технічного прогресу, безпосередньо пов'язані з курсом фізики, за якими, на нашу думку, рекомендується здійснювати відбір відповідних інформаційних матеріалів, наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

## Сучасні напрями науково-технічного прогресу в курсі фізики

Найважливіші напрями науково-технічного прогресу	Галузі виробництва та техніки	Перспективні галузі розвитку сучасної фізики	Фізичні основи дії конкретних технічних об'єктів
Автоматизація	Автоматика. Електронна техніка. Радіотехніка та зв'язок. Телебачення. Автоматика та телемеханіка. Приладобудування. Квантова електроніка	Квантова механіка. Термодинаміка та молекулярна фізика. Електродинаміка. Фізика напівпровідників і діелектриків. Радіофізика. Фізика електролітів. Квантова оптика	Термоелектричні явища. Електричне поле. Електропровідність. Датчики та підсилювачі. Явище електромагнітної індукції. Електромагнітні коливання та хвилі. Закони фотоэффекта
Енергетика	Теплоенергетика. Електроенергетика. Електрифікація. Енергетичне машинобудування. Промисловість. Сільське господарство. Нафтогазовий сектор. Транспорт. Електротехніка. Приладобудування	Теплофізика. Електрофізика. Фізика конденсованого стану. Плазмова енергетика. Магнетизм. Квантова електродинаміка. Ядерна фізика. Основи електротехніки	Газові закони. Теплові явища. Закони термодинаміки, Ома, Ампера, електромагнітної індукції, електролізу. Змінний струм. Передача електричної енергії та її використання. Незатухаючі електромагнітні коливання в генераторі на транзисторі
Електронно-обчислювальна техніка	Електроніка. Мікропроцесорна техніка. Кібернетика. Оптиелектроніка. Мікроелектроніка. Світлотехніка.	Фізична інформатика. Фізика електричних кіл. Електротехніка. Радіотехніка. Прикладна фізична оптика. Волоконна оптика	Явище термоелектронної емісії. Напівпровідникові прилади. Електромагнітні коливання та хвилі. Фотоелектричні явища

Створення матеріалів з необхідними технічними властивостями	Виробництво нових матеріалів. Металургія. Будівництво. Радіоелектроніка. Нафтохімічна промисловість. Приладобудування. Електротехніка	Фізика твердого тіла та фізичне матеріалознавство. Фізика полімерів і кристалів. Фізика магнітних явищ і магнітних матеріалів. Напівпровідники. Лазерна фізика. Квантова фізика	Механічні властивості твердих тел. Теплові, електрофізичні, діелектричні та магнітні властивості матеріалів. Сегнетоелектрики та п'єзоелектрики. Напруженість магнітного поля. Лазери–підсилювачі
Екологія	Транспорт. Теплоенергетика. Електрифікація. Біоенергетика. Нетрадиційна енергетика. Нафтогазова промисловість. Електрометалургія	Молекулярна фізика. Основи термодинаміки. Електрика. Магнетизм. Надпровідники. Електромагнітні випромінювання. Світлові кванти Атомна фізика	Сили взаємодії молекул. Закони термодинаміки. Теплові електричні машини. Теплові електричні станції. Електромагнітні коливання та хвилі. Ядерний реактор. Термоядерна реакція

Ми спробували розробити структуру політехнічного матеріалу з фізики відповідно до основних напрямів науково-технічного прогресу.

Така система повідомлення знань у курсі фізики забезпечує можливість дотримання більш строгої послідовності у формуванні політехнічних знань й умінь.

У дослідженні на прикладі п'яти основних напрямів науково-технічного прогресу (автоматизація; енергетика; електронно-обчислювальна техніка; створення матеріалів із необхідними технічними властивостями та екологія) розглядається, яким чином у навчанні фізики здійснюється політехнічна підготовка школярів.

У результаті аналізу нами систематизовано політехнічний матеріал з фізики відповідно до головних напрямів науково-технічної революції. У розробленій нами системі політехнічного матеріалу зазначені не тільки зв'язки розділів курсу з основними напрямами науково-технічного прогресу в економіці, але й наведено прикладний матеріал, що може бути використаний учителем при вивченні тієї або іншої теми. Така систематизація прикладних питань фізики визначає зміст політехнічного матеріалу та підсилює професійну спрямованість вивчення даного курсу фізики в середній школі.



Аналіз численних досліджень, присвячених проблемі реалізації принципу політехнізму в навчально-виховному процесі загальноосвітніх шкіл, дає підстави викласти в короткій формі основні теоретико-методичні положення основ політехнічної освіти як в цілому, так і з урахуванням специфіки регіональних особливостей процесу соціально-економічного розвитку Казахстану.

Автор вважає, що політехнічна освіта, її конкретний зміст у школі може тільки в міру можливого наближатися до ідеальної моделі. При її конкретизації необхідно враховувати економічні та соціальні можливості республіки на кожному відповідному етапі її розвитку, що постійно змінюються. Як показує аналіз навчально-виховного процесу загальноосвітніх шкіл Казахстану, отримання учнями знань про техніку та технологію, економіку та організацію виробництва, основи сільського господарства відбувається різними шляхами і є певною системою політехнічної підготовки. На важливість політехнічної освіти учнів середніх шкіл вказує той факт, що вона зведена в ранг обов'язкового закону.

Політехнічна освіта як невід'ємна складова виховання всебічно підготовленої особистості зумовлена не тільки розвитком техніки, але й суспільними умовами діяльності людини.

Таким чином, політехнічна освіта учнів розвиває в них свідомий, творчий підхід до своєї діяльності, і, перш за все, в галузі техніки та технології, збагачує сферу їх суспільних відносин, засоби діяльності та забезпечує норми свідомої поведінки, а також широку основу вибору професії, пов'язаної з матеріальним виробництвом. Все це допомагає молоді визначити своє місце у суспільному житті у відповідності зі здібностями, що є умовою подальшого формування всебічно розвиненої особистості.

Відповідно до логіки нашого дослідження визначення самих технічних об'єктів (техніки, технологічних процесів, матеріалів) для ознайомлення з ними школярів у процесі політехнічної підготовки здійснюється на основі аналізу тенденцій розвитку сучасного виробництва, і, насамперед, його провідної галузі - машинобудування (зокрема, верстатобудування, електротехнічного виробництва, приладобудування та ін.). При цьому необхідно враховувати наступні напрями розвитку його техніки та технології: забезпечення необхідної якості продукції, зниження собівартості, підвищення рівня продуктивності праці (це найважливіші проблеми виробництва): досягнення високої точності обробки (зокрема, розробка нових видів різальних інструментів); пошук мало- та безвідхідних технологій, розробка відповідної техніки (зокрема, порошкова металургія, обробка тиском, електрофізичні та електрохімічні методи обробки); скорочення витрат людської праці, економна витрата ресурсів (комплексна механізація та автоматизація виробництва на основі застосування мікропроцесорної техніки, робототехнічних систем, створення гнучких автоматизованих виробництв, покращення агрономічних показників техніки тощо).

Дослідження показало, що ознайомлення учнів з вищевикладеними питаннями з урахуванням рівнів спільності політехнічних знань має здійснюватися у всіх ланках системи політехнічної підготовки школярів.

Важливу роль в організації політехнічної підготовки учнів при вивченні фізики відіграють дидактичні принципи: науковості, систематичності, наочності, доступності, міцності засвоєння знань.

Зазначені дидактичні принципи дозволили визначити положення, яких ми дотримувалися при відборі політехнічного матеріалу для навчальних занять з фізики.

Здійснення політехнічного принципу в навчанні спирається на дидактичні принципи. Зі свого боку, політехнічний принцип збагачує засоби та підвищує дієвість реалізації дидактичних принципів у навчанні.

В.А.Фабрикант підкреслював, що важливе значення в удосконаленні політехнічної освіти мають організаційні форми та методи роботи, особливо ті, які характеризуються активною самостійною діяльністю учнів.

Автор на основі дослідження робить висновок про те, що завдання посилення політехнічної спрямованості навчання фізики вирішується в нерозривному зв'язку з підвищенням ідейно-теоретичного рівня його змісту та викладання.

Спостереження за роботою учнів на уроках показали, що вони слабо застосовують знання для вирішення практичних питань, не вміють застосовувати їх на нових виробничих об'єктах. Тестування школярів підтвердило ці висновки. Щоб отримати ще більш об'єктивну картину, була проведена тестова робота для 240 учнів, у якій поставлено 84 питання, що стосувалися застосування й врахування фізичних явищ на виробництві. Виявилось, що з роботою впоралися лише 38% школярів. Таким чином, було отримано остаточний висновок про те, що залучення політехнічного матеріалу часто здійснюється незадовільно. Для покращення становища, що склалося, нами було використано принцип політехнічного навчання. Це дозволило визначити методику використання політехнічного матеріалу на уроках фізики.

Для вивчення питань політехнічної освіти в процесі навчання фізики в середніх загальноосвітніх школах було проведено анкетування вчителів фізики. Зразок анкети подано в додатку 1 дисертації.

Аналіз результатів анкетування та констатувального експерименту дозволяють зробити висновки про недостатню політехнічну підготовку учнів в галузі сучасної техніки та технології виробництва.

Знання учнів про фізичні основи сучасного виробництва часто поверхові та формальні, не відповідають вимогам науково-технічного та соціального прогресу. Сформованість знань на рівні уявлень, що потребують простого відтворення отриманих раніше знань, задовільна.

Однак удосконалення пізнавальних умінь (порівнювати, аналізувати, узагальнювати і т.п.), уміння переносити отримані знання в різні виробничі ситуації залишається низьким. Таким чином, результати опитування вчителів дозволили зробити висновки про недостатню політехнічну підготовку старшокласників в галузі сучасного виробництва.

Проведене дослідження показало, що рівень знань з наукових основ виробництва, уміння бачити загальне та особливе, уміння робити перенесення знань у новій ситуації залишається низьким. Причина зазначених недоліків пояснюється слабкою методичною розробленістю проблем політехнічної підготовки учнів у процесі вивчення фізики. Для нашого дослідження становить інтерес дидактична система політехнічної освіти учнів у процесі навчання фізики в середній загальноосвітній школі.

У *другому розділі* представлена методична система політехнічної освіти учнів у процесі навчання фізики.

У дослідженні визначено теоретичні передумови застосування в практиці навчання сукупності методів: пояснення технічних пристроїв - засобів праці, демонстрація процесів роботи; пояснення принципів роботи об'єктів техніки за допомогою застосування знань основ наук; лабораторно-практичні роботи з поглибленого вивчення засобів техніки; розв'язування системи задач (зокрема, проблемних), спрямованих на політехнічний аналіз конструкцій.

У ході дослідження були визначені нові форми та засоби політехнічного навчання, що вимагають створення адекватної їм методичної системи, яка забезпечує:

- методичне обґрунтування принципів відбору політехнічного матеріалу з фізики для різних форм його подання;
- методичне обґрунтування відбору та забезпечення системності сукупності дидактичних засобів для реалізації політехнічного принципу при вивченні фізики;
- методичну підтримку різноманітних форм навчальної діяльності та видів навчальних занять з фізики;
- розробку методичних рекомендацій для вдосконалення політехнічної освіти з урахуванням сучасних умов викладання шкільного курсу фізики;
- диференціацію навчання: методичне обґрунтування вибору профільного навчання та професійної орієнтації фізичної освіти в середній школі;
- широке використання сучасних досягнень науки та техніки в процесі навчання фізики в загальноосвітній школі.

Зміст та ефективність використання методичної системи політехнічного навчання фізики, з одного боку, пов'язані з дидактичними та методичними можливостями нових технологій у поєднанні із засобами традиційних методик навчання фізики. З іншого боку, завдяки ре-

алізації методичної системи навчання фізики, відбувається вдосконалення політехнічної підготовки учнів у процесі вивчення фізики.

Проведене дослідження дозволило зробити висновок про те, що методична система надає вчителю та учневі комплекс методик, методів, прийомів і засобів навчання фізики, що поєднує в собі кращі досягнення методик політехнічної освіти та сучасних засобів навчання фізики.

Методична система вивчення напрямів науково-технічного прогресу має, звичайно, загалом відповідати загальноприйнятій методиці викладання фізики, разом з тим, потрібно ширше використовувати нові методичні прийоми, що довели свою ефективність.

Під методичною системою ми розуміємо цілі та завдання, зміст, форми, методи та засоби політехнічного навчання в умовах сучасної парадигми освіти. Пропонована модель дозволяє досягти високого рівня політехнічних знань, умінь, навичок і сформованості політехнічної компетентності.

Модель методичної системи навчання фізики припускає вдосконалення політехнічної освіти учнів із широким використанням сучасних досягнень техніки та виробництва і підвищення рівня політехнічної підготовки школярів шляхом впровадження нових методів і спеціальних організаційних форм навчання. Вона має інтегративні, так звані, системні властивості.

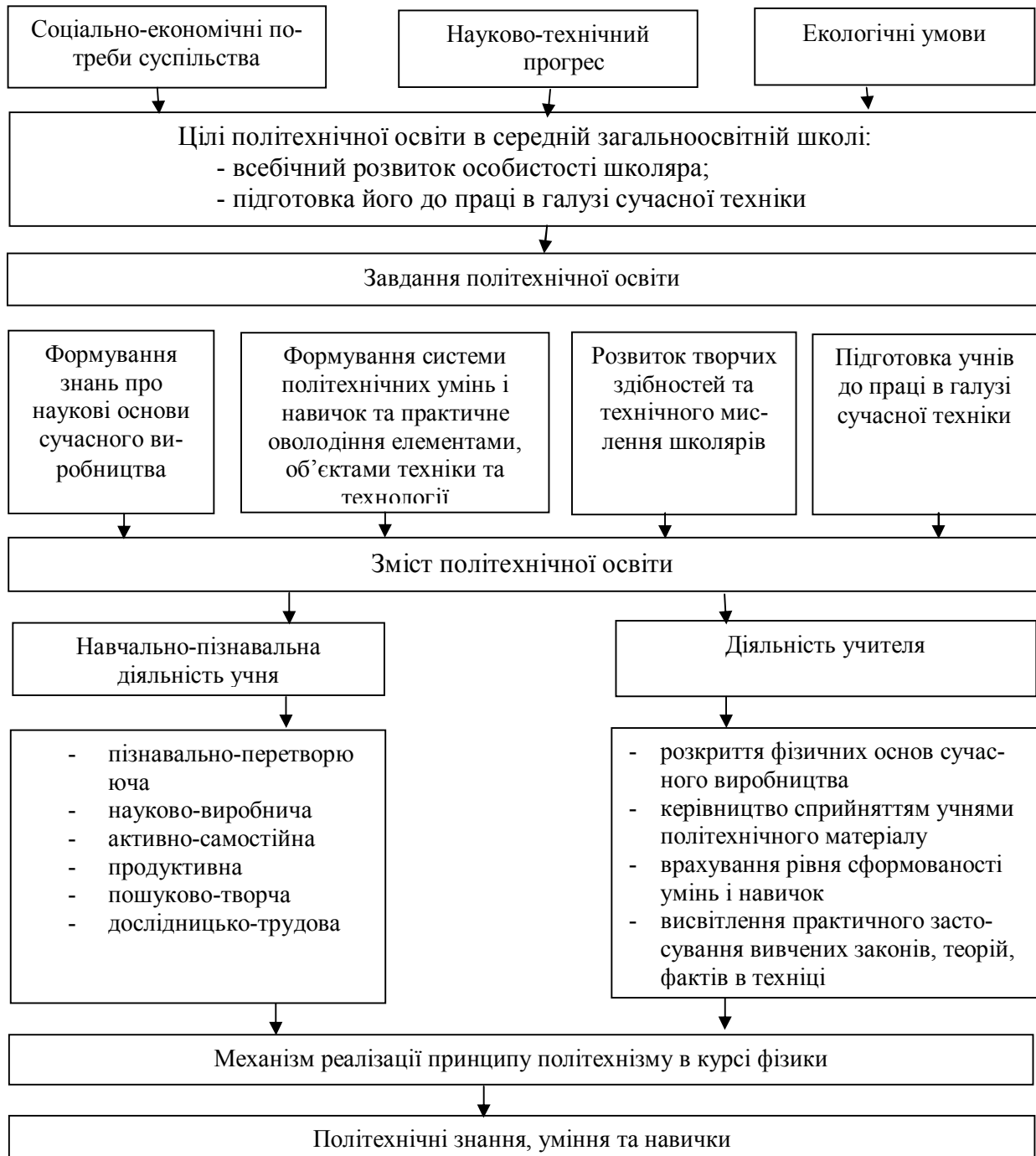
Результатом застосування системного підходу до освітнього процесу стала розроблена нами концептуальна модель політехнічної освіти в процесі навчання фізики в середній загальноосвітній школі, що наведена в таблиці 2.

Умовою успішності та ефективності політехнічної освіти в процесі навчання фізики є системний підхід до неї. Нами розроблена концептуальна модель педагогічної системи політехнічної освіти в процесі навчання фізики в середній школі, що складається із трьох підсистем:

- цілей і завдань політехнічної освіти в середній загальноосвітній школі;
- механізму реалізації принципу політехнізму в курсі фізики;
- результатів політехнічної освіти в процесі навчання фізики.

Цільовий компонент системи політехнічної освіти формується під впливом наступних чинників: соціально-економічних потреб суспільства, науково-технічного прогресу, екологічних умов.

**Концептуальна модель політехнічної освіти в процесі навчання фізики в середній загальноосвітній школі**



Метою політехнічної освіти є формування всебічного розвитку особистості школяра та підготовка його до праці в галузі сучасної техніки в процесі навчання фізики. Ця основна мета досягається шляхом вирішення таких основних завдань: формування знань про наукові основи сучасного виробництва; формування системи політехнічних умінь і навичок, практичне оволодіння елементами, об'єктами техніки та технології; розвиток творчих здібностей і технічного мислення школярів; підготовка учнів до праці в галузі сучасної техніки.

Відповідно до основних завдань формується зміст політехнічної освіти, що реалізується як взаємозалежна діяльність учителя та учня. Причому, діяльність учителя, спрямована на розкриття фізичних основ сучасного виробництва, передбачає керівництво сприйняттям учнем політехнічного матеріалу з урахуванням рівня сформованості вмінь і навичок, висвітлення практичного застосування вивчених законів і теорій у техніці.

Учень не повинен бути пасивним слухачем: передбачається його активна пізнавально-перетворююча, науково-виробнича, самостійна продуктивна, пошуково-творча, дослідницька, трудова діяльність. Механізм реалізації принципу політехнізму в курсі фізики включає:

- вивчення фізичної основи дії конкретного технічного пристрою;
- розуміння учнем технічного принципу, що лежить в основі конструктивних властивостей пристрою;
- навчання вмінню використати конкретні технічні пристрої, що реалізують вивчений фізико-технічний принцип.

У результаті цілеспрямованої взаємопов'язаної діяльності вчителя та учня з опорою на зазначений механізм формуються політехнічні знання, уміння та навички.

Модель методичної системи раціонального відбору змісту прикладного фізико-технічного матеріалу дає можливість підсилити політехнічну спрямованість навчання фізики.

У ході дослідження була створена модель методичної системи навчання фізики, що подана в таблиці 3.

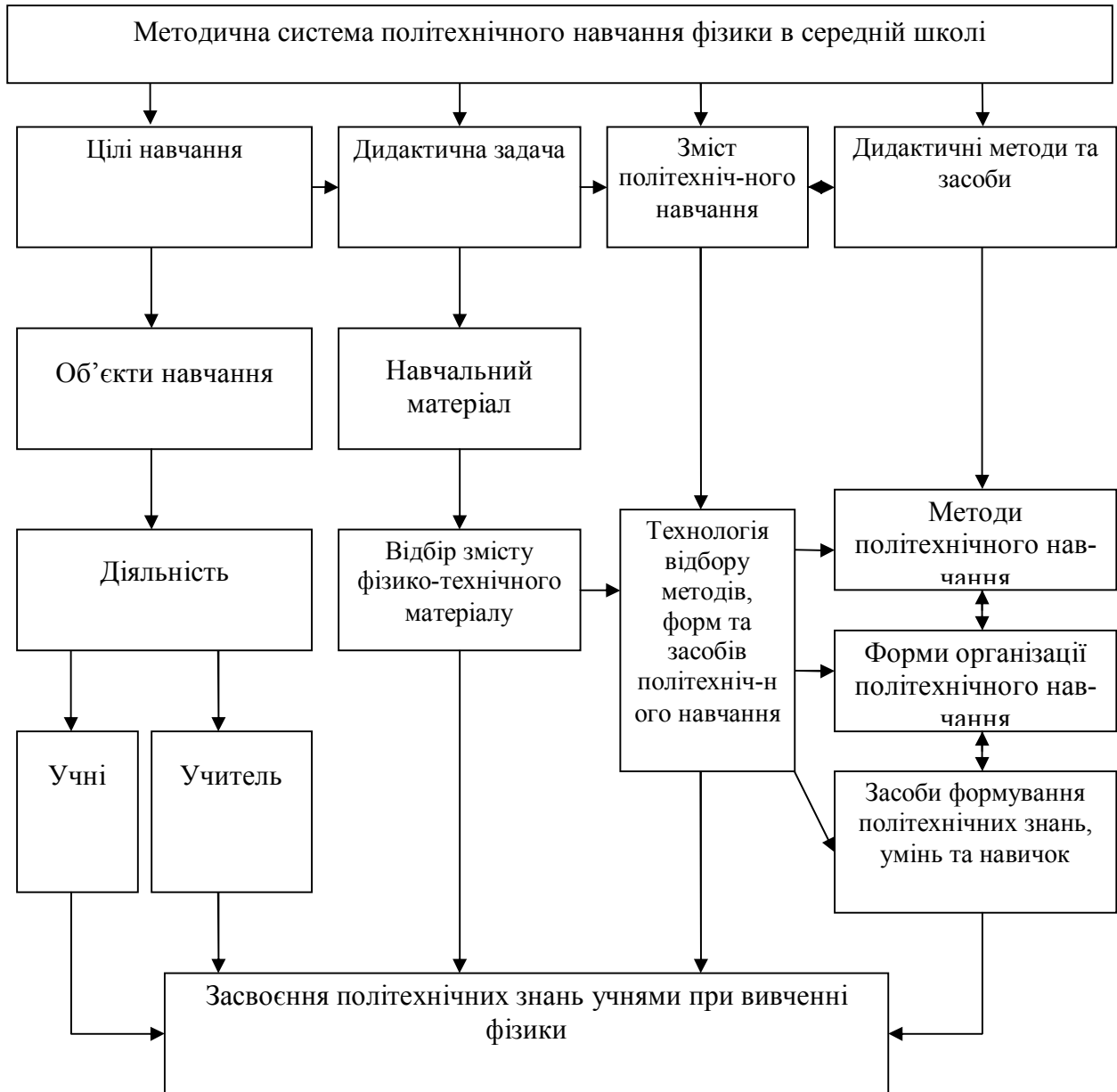
Створена нами модель становлення системи навчання фізики та її інструментальне оснащення дають можливість організувати та систематизувати політехнічну підготовку учнів

при розгляді фізичних основ сучасної техніки, автоматички, електроніки, електроенергетики, приладобудування, мікропроцесорної техніки.

У дослідженні розглядається вплив застосування засобів нових організаційно-педагогічних форм на методичну систему навчання фізики. Система політехнічного матеріалу з розділів курсу фізики сприяє кращому розумінню будови та дії досліджуваних технічних об'єктів, формуванню вмінь пояснювати принцип їх роботи, робити вимірювання та

розрахунки. Зі змісту політехнічного матеріалу закономірно впливає система політехнічних знань й

### Модель методичної системи навчання фізики



умінь, їх структура. Тому завдання формування політехнічних знань й умінь не може вирішуватися відокремлено від проблеми глибини та міцності знань, політехнічної освіти учнів.

Досліджені та реалізовані на практиці наступні шляхи вирішення проблеми політехнічного навчання:

- Висвітлення учням можливих способів застосування вивчених фізичних явищ і закономірностей у техніці. (Включення школярів у пошук варіантів використання вивчених явищ і законів для створення різного роду технічних пристроїв, що активізує їх творчу думку).



- Розв'язування задач із технічним змістом. (Якщо в умові використовуються параметри реально існуючих машин і механізмів, що відображають сучасні швидкості, потужності, тиск, напругу, сили і т.д.).

- Виконання лабораторних робіт. (Формує навички поводження з контроль-но-вимірювальною апаратурою, приладами керування, навички складання електричних кіл, користування довідковою літературою тощо).

- Екскурсії на виробництво. (Дають учням можливість побачити прояв і застосування фізичних явищ у конкретній виробничій ситуації; переконують у значимості навчальних предметів для професійної діяльності).

- Домашні завдання (наприклад, виготовити найпростіші прилади. Такі завдання розвивають конструкторські здібності учнів, привчають їх поводитися з найпоширенішими знаряддями праці тощо).

- Факультативний курс "Елементи електронної автоматики". (Він дає систему знань про фізичні принципи сучасного машино- та приладобудування, технологій).

- Позакласна робота (фізико-технічний гурток, наприклад, дозволяє вирішувати практично повний комплекс завдань політехнічного навчання).

Розроблена нами методика використання політехнічного матеріалу в навчально-виховному процесі при вивченні фізики в середній школі спирається на дослідження психологів і дидактів, якими встановлено, що формування політехнічних знань й умінь та їх систем є умовою розвитку мислення та пізнавальних здібностей учнів, умовою їх політехнічної підготовки, основою формування поглядів і переконань.

Дослідження показало, що науково-технічний прогрес висуває високі вимоги не тільки до знань, але й до практичного вміння застосовувати їх у конкретних умовах. Щоб керувати сучасною технікою, технологічними процесами, недостатньо одних тільки знань, потрібно ще вміння застосувати їх до різних галузей промисловості та сільського господарства. Отже, потрібно якомога раніше озброїти школярів не тільки розумінням наукових основ сучасного виробництва, але й умінням творчо користуватися отриманими знаннями в пізнавальній, трудовій та суспільній діяльності. Такий підхід має стати стрижнем навчального процесу.

До політехнічних навичок й умінь відносяться: графічні, обчислювальні, вимірювальні, дослідницькі, діагностичні, конструкторські, навички контролю та самоконтролю, організації робочого місця. Перераховані вміння та навички схематично представлені у вигляді таблиці 4.

## Формування політехнічних умінь з електродинаміки, квантової та атомної фізики

## Політехнічні уміння з електродинаміки, квантової та атомної фізики

Вимірювальні	Розрахунково-обчислювальні	Графічні	Експериментальні	Конструкторсько-технологічні
<p>Користуватися амперметром, вольтметром, міліамперметром, омметром, мультиметром, електронним осцилографом, інтерферо-метром, дифракційною ґраткою, спектрометром, дозиметром, лічильником іонізуючих частинок.</p> <p>Вимірювати фізичні величини: силу струму та напругу; потужність електричного струму; індукцію магнітного поля; магнітну проникність заліза; довжину світлової хвилі; фотострум; швидкість світла; опір провідника; ЕРС джерела струму; параметри змінного струму; коефіцієнт підсилення транзистора; природний фон радіації.</p>	<p>Виконувати розрахунки за законами: Ома; електромагнітної індукції; електродинаміки; правилом Ленца; відбивання та заломлення електромагнітних хвиль.</p> <p>Обчислювати: електричну напругу; електроємність конденсатора; енергію іонізації; індуктивність котушки; період електричних коливань; коефіцієнт потужності та втрати електричної енергії; коефіцієнт трансформації.</p> <p>Розраховувати: енергію зарядженого конденсатора; роботу електричного поля; силу Лоренца; силу Ампера; самоіндукцію; перетворення енергії в коливальному контурі; активний, та індуктивний опір; енергію електромагнітної хвилі; хвильові властивості світла; ефект Комптона; енергію ядерної реакції.</p>	<p>Будувати графіки залежності: напруги від сили струму; опору від температури; вектор магнітної індукції; фотоструму.</p> <p>Креслити схеми електровимірювальних приладів, електричних з'єднань джерел струму та резисторів; електронно-променевої трубки; детекторного радіоприймача.</p> <p>Читати графіки, що характеризують зображення електричних коливань; спектри дифракційної картини.</p> <p>Показувати залежність показника заломлення світла від його довжини.</p> <p>Будувати зображення в плоскому дзеркалі.</p> <p>Отримувати зображення предмета в збиральній та розсіювальній лінзах.</p> <p>Використовувати методи спостереження та реєстрації мікрочастинок; схему оптичного резонатора.</p> <p>Записувати схеми реакцій в ядерних реакторах.</p>	<p>Досліджувати залежність сили струму від напруги. Визначати закономірності і послідовного та паралельного з'єднання провідників. Обчислювати коефіцієнт корисної дії електричного пристрою.</p> <p>Досліджувати явище термоелектронної емісії.</p> <p>Порівнювати електричні властивості провідників і діелектриків.</p> <p>Досліджувати транзисторний підсилювач струму. Визначати показник заломлення світла.</p> <p>Досліджувати залежність вимірювання від температури тіла.</p> <p>Наводити експериментальні методи ядерної фізики.</p> <p>Визначати роботу виходу електрона та червону межу фотоефекту.</p>	<p>Збирати моделі: електричного генератора; коливального контура; мікроскопа та телескопа; передачі електроенергії на відстань; реле; трансформатора.</p> <p>Складати електричні кола; автоматичний пристрій із заповнюючим магнітним елементом; напівпровідникові підсилювачі; блок-схему телевізійного передавача.</p> <p>Збирати установку: для зняття вольт-амперної характеристики напівпровідників; з явища фотоефекту.</p> <p>Збирати схему установки для пояснення ЕРС самоіндукції та індуктивності; автоколивальних та оптичних систем.</p> <p>Показувати модель будови атома. Конструювати: прилад для вимірювання електричного струму та напруги; схеми електричних кіл; авометр; електромагніт; транзисторні генератори електромагнітних коливань; випрямляч змінного струму; підсилювач низької частоти; датчики температури, фотодатчики.</p>

Засвоєння знань із одночасним оволодінням уміннями та навичками полегшує розуміння учнями програмного матеріалу, знижує стомлюваність, навчає досліджувати факти, дає можливість усвідомити роль науки у продуктивній праці. Саме таким шляхом вчителі знаходять можливості підвищення загальноосвітньої та політехнічної підготовки школярів.

Вирішальну роль у розробленій нами методиці відіграє система короткотривалих практичних завдань, фронтальних лабораторних робіт, а також завдання підвищеної складності та творчі завдання, робота над якими загалом здійснюється в процесі поглибленого вивчення фізики на факультативних заняттях.

Проведене дослідження показало, що застосування конкретних методів і засобів навчання, форм організації навчальних занять визначено у кінцевому підсумку цілями та завданнями політехнічного навчання. Окремі методи та засоби навчання, форми організації навчальних занять спрямовані, як правило, на вирішення однієї мети (завдання) політехнічної підготовки учнів. Тому для вирішення досліджуваної проблеми в цілому потрібно застосувати комплекс методів і засобів навчання, форм організації навчальних занять. Використання такого комплексу дозволяє сформувати творчу активність учнів, а включення в нього короткотривалих практичних завдань підвищує якість політехнічних умінь і навичок.

Нами розроблені методичні рекомендації, де зазначені шляхи систематизації політехнічного матеріалу з фізики у вигляді прикладів із різних галузей техніки і пропонується розглядати ці приклади на уроках, що не потребує додаткового часу. Систематизація змісту політехнічного матеріалу з фізики відповідає принципу систематизації політехнічного матеріалу курсу фізики середньої школи за основними напрямками науково-технічного прогресу і є його логічним продовженням.

Основними критеріями оцінки політехнічних знань й умінь, на наш погляд, повинні бути наступні: уміння визначати соціальну значимість об'єктів техніки; повнота виділення істотних ознак у досліджуваних об'єктах, уміння відрізнити суттєве від несуттєвого; уміння проводити аналіз пристрою та принципу дії технічних об'єктів; розкриття конкретних проявів суспільного знання, вміння узагальнювати; практичне застосування знань - уміння експлуатувати об'єкт, робити розрахунки, складати та розбирати, знаходити несправності, перенесення знань у практичній діяльності (з одного об'єкта на інший об'єкт). Виходячи із зазначених критеріїв, нами складені контрольні завда.

При вивченні електродинаміки зміст політехнічного матеріалу має визначатися головним чином двома напрямками технічного прогресу: виробництво, передача, використання електроенергії та автоматизація виробництва.

У цьому розділі школярі знайомляться з досягненнями в таких галузях фізики, як створення нових матеріалів, наприклад, феритів, надпровідників, нових способів перетворення енергії, зокрема, МГД-генераторами.

У ході дослідження виділені наступні критерії відбору прикладного матеріалу курсу “Електродинаміка”:

- відображення в навчальному матеріалі фізичних основ найважливіших напрямів науково-технічного прогресу, найпоширеніших і перспективних технологій, техніки та виробництва;

- органічне поєднання прикладних питань із програмним, теоретичним матеріалом курсу електродинаміки;

- розвиток в учнів технічного мислення.

Зазначені критерії відбору матеріалу мають застосовуватися в тісному взаємозв'язку. Це не означає, що рівень політехнічності матеріалу розділу “Електродинаміка” відповідає всім вимогам одночасно.

На основі зазначених критеріїв було відібрано прикладний матеріал для курсу електродинаміки, який представлений у вигляді таблиці в дисертації.

Як показало дослідження та проведена дослідно-експериментальна робота, реалізація зазначених шляхів у процесі навчання фізики сприяє використанню на різних його етапах комплексу дидактичних засобів, що включає:

- узагальнені схеми вивчення політехнічного матеріалу в курсі фізики;
- міжпредметні зв'язки у розділах “Молекулярна фізика”, “Електродинаміка”;
- різні навчальні завдання політехнічного характеру;
- систему політехнічних знань й умінь у розділах курсу фізики в загальноосвітній школі.

Концептуальні положення нашого дослідження передбачають внесення істотних змін у традиційну методику викладу навчального політехнічного матеріалу з електродинаміки та квантової фізики, у його структуру та зміст. Під впливом науково-технічної революції зміст і процес політехнічної освіти модернізуються. Важливе місце в ньому мають займати фізичні основи технічних об'єктів, технологічних і виробничих процесів, а також установок, приладів і машин. Автором розроблена конкретна методика застосування різних електронних і напівпровідникових пристроїв, електровимірювальних та електротехнічних приладів, електроенергетичних машин та установок, квантових генераторів.

Організація сучасного уроку фізики пов'язана з вибором методів навчання, що відповідають завданням політехнічної освіти. У ході дослідження нами було показано, що ефективність уроку максимальна в тих випадках, коли вже на етапі планування вчитель розглядає свої завдання в прямому взаємозв'язку з пізнавальною діяльністю учнів. На уроці фізики необхідно

змінювати один вид діяльності учнів на інший (наприклад, конспектування лекції та робота з підручником, перегляд відеофільму та участь у бесіді, розв'язування фізичних задач).

У дисертації розглянуто кілька поурочних планів, що передбачають використання різних методів та прийомів роботи з відібраним нами прикладним фізико-технічним матеріалом.

У курсі електродинаміки розглядаються питання передачі та використання електроенергії. Низку питань, пов'язаних із втратою електроенергії в дротах можна розглянути, спираючись на знання учнів з теми “Закони постійного струму”. Вивчаючи електричні явища, школярі знайомляться із широким впровадженням у господарство та побут електричної енергії. В основному вивчаються явища та закони, що складають фізичні основи електрифікації.

Формування практичних умінь може бути успішно здійснено, головним чином, при виконанні учнями фронтальних лабораторних робіт. З їх допомогою учні переконуються в об'єктивності фізичних законів, отримують безпосереднє уявлення про методи, що застосовуються в наукових дослідженнях, знайомляться з фізичними вимірюваннями, набувають практичних умінь та навичок, розширюють свої політехнічні знання й уміння, що важливо для підготовки школярів до життя.

У дисертації розглянуті розроблені нами описи лабораторних робіт (властивості електричного поля, випромінювання електровимірювальних приладів, зняття вольт-амперної характеристики напівпровідникового діода, вимірювання елементарного електричного заряду).

Політехнічне навчання здійснюється при вивченні всіх розділів шкільного курсу фізики, серед яких відповідне місце займає розділ “Квантова фізика”.

Дослідження показало, що знання про техніку, технології у виробництві, де застосовуються квантові закономірності, утворюють систему політехнічних знань з квантової фізики в середній школі. Ця система включає в себе засвоєння політехнічних знань й умінь у процесі вивчення квантової фізики, позакласних і факультативних занять з молекулярної фізики, сільськогосподарського дослідництва, трудового навчання та суспільно корисної праці, де проводяться роботи із тлумаченням елементів квантової фізики.

При ознайомленні із квантовими властивостями світла ми залишаємо традиційні прикладні питання. Що стосується фотоелектронних приладів, то включаємо прилади, засновані на зовнішньому та внутрішньому фотоелекті, тому що саме останні є найбільш поширеними, а вивчення самого явища внутрішнього фотоелекта майже не вимагає додаткового часу.

Вивчення явища люмінесценції в зіставленні із принципом дії лазера дозволяє підкреслити особливості самостійного та вимушеного випромінювання енергії і глибше зрозуміти принцип дії лазера. Таким чином, відібрані прикладні питання, засновані на закономірностях випромінювання та поглинання квантів енергії атомом й ядром, взаємопов'язані й дозволяють

розширити та поглибити, прикладні знання в цій галузі, глибше проникнути у фізичний зміст цього фундаментально явища.

У дисертації розглянуто методику розв'язування задач політехнічного змісту. Задачі з політехнічним змістом - це задачі, у яких відображені загальні принципи будови та дії різних установок і машин, окремих галузей промислового виробництва, сільського господарства, транспорту, зв'язку і т.д. Серед задач із політехнічним змістом нас, насамперед, цікавлять ті, у змісті яких будуть відображені фізико-технічні основи електроенергетики, електроніки виробництва конструкційних матеріалів та автоматизації виробництва.

При цьому педагогічний експеримент показує, що задачі такого типу будуть сприяти:

- більше глибокому та міцному засвоєнню фізичних понять, розвитку мислення учнів, отриманню нових знань, що відображають цей напрям НТП:

- готувати учнів до розв'язування політехнічних та економічних задач на основі фізичних методів;

- здійсненню внеску у свідомість учнів практичної цінності фізики для оволодіння майбутньою професією для втілення планів нашої держави в галузі виробництва;

- підвищенню інтересу учнів до фізики, напрямів науково-технічного прогресу.

Розв'язування запропонованих задач передбачає дії на другому та третьому рівнях застосування, які пов'язані з перенесенням знань із фізики в техніку та навпаки. Це дозволить учням побачити за конкретними процесами, що відбуваються в автоматичних системах, наукові факти, явища та закономірності шкільного курсу фізики. Це сприяє підвищенню інтересу до фізики, технічної творчості, профорієнтації школярів.

Підібрані нами в певній системі задачі, а також наведена методика їх розв'язування, виявилися корисними вчителю в організації самостійної роботи учнів на уроках, а також були використані на факультативних заняттях, у фізико-технічних гуртках та інших видах позакласної роботи з фізики.

У дослідженні розглянуті міжпредметні зв'язки при формуванні політехнічних знань у процесі вивчення фізики в загальноосвітній середній школі.

У роботі подано зв'язок курсу електродинаміки з хімією, біологією та трудовим навчанням.

Дослідження показує, що реалізація міжпредметних зв'язків у навчанні на основі принципу політехнізму має забезпечити формування системи міжпредметних знань й умінь школярів, яка готує їх до праці та до свідомого вибору професії.

У дослідженні розглянуто конкретний приклад узагальнюючих уроків в експериментальних класах з тем: "Матеріал сучасної техніки", "Фізика та теплоенергетика", "Фізичні основи електроенергетики".

Факультативні заняття за вибором учнів є однією з форм навчання, що забезпечують більше повне відображення в курсі фізики досягнень науки та техніки. Вони дають можливість вносити суттєві доповнення в поглиблення змісту шкільних курсів без зміни навчального плану, стабільних програм та підручників. Саме з цією метою було розроблено та запроваджено факультативний курс “Нові матеріали в техніці”.

Методичні розробки факультативного курсу, підготовані нами, надані в обласний інститут удосконалення вчителів і рекомендовані для використання в практичній роботі вчителів.

Факультативний курс “Нові матеріали в техніці” знайомить учнів з основними напрямками науково-технічного прогресу в одержанні нових матеріалів, із загальними закономірностями виробництва та технології обробки матеріалів, з науковими основами виробництва матеріалів сучасної техніки.

Дослідження показують, що факультативний курс “Нові матеріали в техніці” тісно пов'язаний з основним курсом і спирається на реалізацію міжпредметних зв'язків з іншими навчальними предметами.

Як показало наше дослідження, формувати політехнічні знання й уміння можна шляхом проведення занять за факультативним курсом “Нові матеріали в техніці” (34 години).

Нами розроблена програма факультативного курсу “Елементи електронної автоматики”. Метою курсу є поглиблення знань учнів про принципи дії елементів автоматики та найпростіших автоматичних пристроїв, розширення наукового, політехнічного та професійного кругозору учнів, виховання всебічного розвитку творчих здібностей школярів.

Факультативний курс “Елементи електронної автоматики” дає можливість ознайомити учнів з деякими основами технології виготовлення інтегральних схем та принципом дії елементів мікропроцесорів.

Експеримент показав, що розроблена методика політехнічної освіти в процесі навчання фізики в загальноосвітній школі відрізняється від попередніх:

- змістом відібраного матеріалу;
- розглядом окремих технічних об'єктів і технологічних процесів сучасного промислового та сільськогосподарського виробництва;
- врахуванням розвитку соціально-економічного та науково-технічного прогресу;
- створенням нової методичної системи політехнічної підготовки школярів;
- використанням засобів і методів активного перетворення політехнічних знань у процесі їх застосування в різних ситуаціях.

Нами запропоновано навчально-методичний комплекс для здійснення політехнічної підготовки учнів при вивченні фізики, що включає приблизний зміст прикладного матеріалу з

фізики, зміст уроків, практичних, семінарських і лабораторних занять, із використанням запитань та задач фізико-технічного характеру; систему завдань до самостійних і творчих робіт.

Розроблені нами методичні рекомендації з вивчення фізико-технічних матеріалів на основі систематизації та узагальнення сприяють підвищенню рівня політехнічної підготовки школярів. Організаційні форми проведення узагальнюючих занять фізико-технічного змісту з фізики можуть бути різними. Нами виконано опис та розробку таких активних форм реалізації політехнічної підготовки, як семінар, факультативні заняття, спецкурси, навчальні конференції.

Ідея, яку ми поклали в основу науково-методичного дослідження про можливості посилення політехнічної спрямованості навчання фізики на основі вивчення фізичних основ головних напрямів науково-технічного прогресу, повністю підтвердилася. Розроблений на основі модельних уявлень із урахуванням останніх досягнень педагогіки, психології та методики навчання фізики загальний підхід до реалізації принципу політехнізму в курсі фізики середньої загальноосвітньої школи виявився досить плідним.

Висунуте припущення про підвищення ефективності навчання фізики та про покращення політехнічної підготовки учнів при вивченні фізичних основ найважливіших напрямів науково-технічного прогресу підтверджено результатами перевірки якості політехнічних знань учнів.

Встановлено, що запропонована методика вивчення фізичних основ сучасного виробництва не призводить до перевантаження учнів і сприяє покращенню їх політехнічної підготовки. Основний резерв часу для ознайомлення учнів з фізичними основами електроенергетики, автоматизації, приладобудування та створення нових матеріалів із заданими властивостями є в тій частині уроку, що відводиться: на етапі вивчення нового матеріалу; на виконання лабораторних робіт; на закріплення вивченого матеріалу; на розв'язування задач.

Пропонована дидактична система політехнічної підготовки відкриває нові можливості для вдосконалення моделювання організаційно-педагогічних форм і методів навчання фізики в умовах сучасного виробництва. Експериментальне дослідження політехнічної освіти учнів при вивченні фізики дає підстави стверджувати, що політехнічна підготовка, побудована на новій методичній основі в умовах виробництва, ефективно впливає на навчально-виховний процес і розвиток особистості по всіх факторах.

У *третьому розділі* розкривається екологічна освіта як аспект політехнічного навчання в сучасній середній школі.

Система екологічної освіти є сукупністю необхідних і взаємодіючих організаційних форм, що реалізує в загальній системі освіти та виховання цілі та завдання неперервної екологічної освіти.



Вона включає інфраструктуру екологічної освіти, управління, кадрове забезпечення, нормативно-правове регулювання, науково-методичну та економічну складову. Описувану систему екологічної освіти ми відобразили в таблиці 5.

У дослідженні наведено тематичний план спецкурсу “Фізика та навколишнє середовище” і представлено екологічний зміст за темами спецкурсу. Поданий у роботі спецкурс “Фізика та навколишнє середовище” є базовим компонентом моделі формування екологічних знань й умінь і використовується для вдосконалення екологічної освіти та виховання в процесі навчання фізики в середній школі.

Як показало дослідження та проведена дослідно-експериментальна робота, екологічна освіта та виховання школярів у процесі навчання фізики розвиває низку природоохоронних умінь, сприяє розумінню взаємозв'язку, взаємообумовленості та цілісності явищ і процесів, що протікають у біосфері. Екологічна спрямованість викладання фізики посилена, головним чином, у результаті розгляду природних явищ, а також впливу діяльності людини на навколишній світ.

Екологічна освіта - цілеспрямований та комплексний процес і результат засвоєння систематичних знань, умінь і навичок в галузі впливу на навколишнє середовище, стан навколишнього середовища.

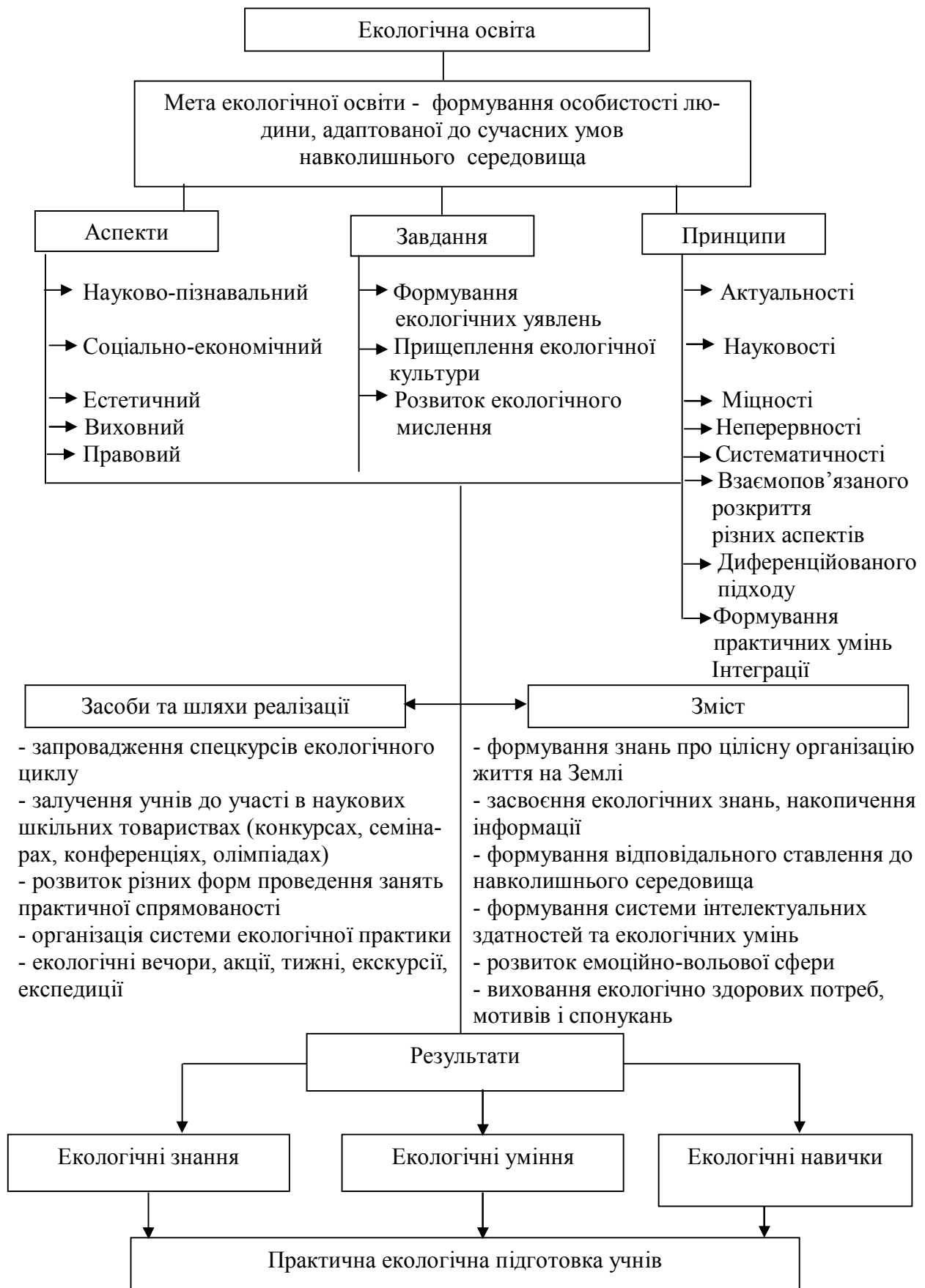
Систематичне застосування пропонованих нами засобів і методів екологічної освіти підвищує загальний рівень екологічних знань й умінь, викликає інтерес до вивчення курсу фізики та якості його викладання на сучасному етапі.

У *четвертому розділі* розглядаються питання профорієнтації учнів у процесі навчання фізики в сучасній середній школі.

У наш час, коли питання формування гармонійної особистості та розвитку індивідуальних здібностей школярів знаходяться в центрі уваги педагогічної науки, диференціація навчання набуває особливої актуальності. На основі аналізу різних підходів до даної проблеми, у тому числі 3-х рівневого, вивчивши програми курсу фізики, а також враховуючи ідею внутрішньої та зовнішньої диференціації, ми дійшли висновку про продуктивність концепції навчального процесу за принципом рівневої та профільної диференціації.

Педагогічна сутність профілізації старшої школи полягає в розширенні свободи вибору та індивідуалізації навчання, у задоволенні прагматичних запитів сучасного старшокласника (пов'язаних з його постшкільними життєвими інтересами й планами), у прагненні до масової доступності профільного навчання.

## Екологічний аспект шкільного курсу фізики



Профільне навчання розглядається як засіб диференціації й індивідуалізації навчання, коли за рахунок змін у структурі, змісті й організації освітнього процесу більш повно враховуються інтереси, нахили та здібності учнів, створюються умови для освіти старшокласників відповідно до їх професійних інтересів і намірів щодо продовження освіти.

Професійна орієнтація учнів старших класів загальноосвітньої школи - цілеспрямована діяльність, спрямована на формування готовності до життя в сучасному суспільстві та усвідомленого вибору напряму професійної діяльності та на виховання особистісної якості підприємливості на основі широкої політехнічної освіти, - передбачає самопізнання та самоперевірку в різних видах доступної праці. У ході дослідно-експериментального навчання визначені питання курсу фізики, при вивченні яких школярі знайомляться з основними професіями, а також основні форми та методи профорієнтаційної роботи.

У *п'ятому розділі* розкривається зміст дослідно-експериментальної роботи з досліджуваної проблеми, доводиться результативність пропонованої системи. Ефективність розробленої нами методики політехнічної освіти в процесі вивчення фізики в загальноосвітній середній школі перевірялася шляхом педагогічного експерименту.

Експериментальне навчання проводилося в різних регіонах республіки Казахстан (Атирауській, Кустанайській, Карагандинській областях) з охопленням 270 учителів і 3915 учнів загальноосвітніх середніх шкіл.

При підготовці до експерименту нами були підготовлені та розмножені методичні рекомендації для вчителів на різних етапах експерименту, розроблені плани експериментальних уроків, дидактичні матеріали до них, варіанти контрольних робіт, навчальних завдань та описи нових лабораторних робіт, відпрацьована методика проведення конкретних уроків.

Поелементний аналіз контрольних робіт учнів дав можливість встановити прогалини в знаннях учнів. Коефіцієнт засвоєння елементів знань розраховувався за формулою:

$$K = \frac{n}{N} \cdot 100\%,$$

де, n - кількість правильних відповідей, а N - загальна кількість елементів знань.

Крім поелементного аналізу результатів експериментального навчання, перевірка здійснювалася за допомогою методу порівняння результатів двох незалежних вибірок за критерієм  $\chi^2$  (Хі-квадрат) для підрахунку значущості різниці у рівнях учнів експериментальних і контрольних класів.

Обробка результатів проводилася шляхом співставлення рівнів політехнічної підготовки учнів в експериментальних і контрольних класах. При цьому відповіді учнів ділилися на три категорії відповідно до рівнів сформованості знань й умінь: низький, середній, високий.

З метою виявлення рівня знань й умінь у процесі вивчення фізики як в експериментальних так і в контрольних класах були проведені перевірочні роботи.

Рівні політехнічної підготовки учнів у процесі вивчення фізики представлені у вигляді діаграми 1.

Як видно з діаграми, спостерігається невисокий рівень політехнічної підготовленості учнів з аналізу пристроїв та принципу дії технічних об'єктів. Лише 15% всіх учнів експериментальних класів здатні застосовувати знання в нових виробничих ситуаціях. Багато учнів експериментальних і контрольних класів часто не можуть пояснити будову технічних об'єктів, не знають принцип дії фізичних приладів та установок, не вміють робити розрахунки, складати та розбирати установки, знаходити несправності. Низький рівень засвоєння політехнічного матеріалу спостерігався з розкриття фізичних основ створення нових матеріалів із заданими властивостями, електроенергетики та автоматизації виробництва. Констатувальний зріз підтвердив необхідність удосконалення політехнічної освіти учнів на базі розробленої нами моделі готовності учнів до політехнічного навчання.

Проведене дослідження дозволило визначити стан практики викладання політехнічних питань фізики в загальноосвітній школі.

**Діаграма I**

### **Рівні політехнічної підготовки учнів у процесі вивчення фізики**

Це пояснюється, насамперед, недостатньою розробленістю: а) методики відбору політехнічного матеріалу в процесі навчання фізики; б) методики викладання питань політехнічного навчання фізики: на уроках вивчення нового матеріалу (урок-конференція, урок-семінар, урок-бесіда та ін.); на уроках формування політехнічних знань, умінь і навичок (уроки самостійних робіт, розв'язування задач із політехнічним змістом, лабораторні роботи тощо); на уроках узагальнення та систематизації.

Дослідження показало, що можливості уроку-конференції, уроків самостійних робіт, розв'язування задач та лабораторних робіт використовуються не повною мірою для вдосконалення політехнічної освіти в процесі вивчення фізики в загальноосвітній школі.

Таким чином, результати констатувального експерименту показують, що необхідний подальший розвиток і посилення політехнічної підготовки учнів з курсів фізики та удосконалення методики її реалізації.

Результати виконання контрольних завдань, що перевіряли глибину та міцність засвоєння вибраних тем з електродинаміки та квантової фізики “Електроємність. Конденсатори”, “Електричний струм. Процеси в електричному колі”, “Магнітне поле та електромагнітна ін-

дукція”, “Електричний струм у напівпровідниках”, “Електромагнітні коливання”, “Електромагнітні хвилі”, “Фотоелектричний ефект і його застосування в техніці”, наведені на діаграмі II.

## Діаграма II

### Показники засвоєння політехнічного матеріалу з вибраних тем курсу фізики в експериментальних і контрольних класах

Як видно з діаграми, учні експериментальних класів найбільш успішно засвоїли політехнічний матеріал про застосування фотоелектричного ефекта - 91%, про електромагнітні коливання - 90%, про напівпровідники - 90%, а в контрольних класах відповідно - 63%, 62% та 60%. Учні знають властивості електромагнітних хвиль (86% в експериментальних та 55% у контрольних), уміють пояснити явище електромагнітної індукції та її застосування в техніці (85% в експериментальних та 56 у контрольних), уміють розкрити процеси в електричному колі (79% в експериментальних та 50% у контрольних класах), правильні відповіді становлять у середньому 86% в експериментальних та 57% у контрольних класах.

На підставі відповідей учнів експериментальних класів було встановлено, що вони вміють застосовувати знання для пояснення фізичних основ створення нових матеріалів із заданими властивостями, електроенергетики, мікроелектроніки та автоматизації виробництва. Учні набули вміння описувати фізичні явища та закономірності у сучасній техніці, виконувати лабораторні роботи, розв'язувати задачі політехнічного змісту.

Учні контрольних класів неповно відповідали на поставлені питання, не змогли розкрити технічне застосування фізичних явищ і закономірностей. Особливі труднощі в учнів контрольних класів викликало пояснення фізичних основ важливих напрямів науково-технічного прогресу.

Наведені в діаграмі II дані показують, що рівні політехнічної підготовки учнів експериментальних класів вищі, ніж контрольних. Це пояснюється тим, що пропонований політехнічний матеріал курсів електродинаміки та квантової фізики виявився доступним для розуміння учнів і засвоювався ними на високому рівні.

На завершальному етапі навчального експерименту (2004-2005 рр.) в контрольних та експериментальних класах проводилися контрольні роботи, що представляли собою порівняння знань й умінь учнів за рівнями. З цією метою учням були запропоновані спеціально розроблені завдання, що розкривають фізичні основи енергетики, створення нових матеріалів із заданими технічними властивостями, обчислювальної техніки та автоматизації виробництва.

Результати перевірки контрольних завдань з фізичних основ головних напрямів науково-технічного прогресу подані на гістограмі 1.

## Гістограма 1

### Рівні засвоєння фізичних основ сучасного виробництва

З метою визначення рівнів досягнутих умінь було проаналізовано 260 письмових робіт учнів експериментальних класів та 250 робіт учнів контрольних класів. Результати виконання контрольних робіт подані в таблиці 6. Вони показують, що учні експериментальних класів досягли більш високого рівня розрахунково-обчислювальних, графічних і вимірювальних умінь.

Визначено, що при виконанні завдань політехнічного характеру в 31% учнів експериментальних класів формується вміння вимірювати високого рівня та 53% - середнього рівня. Виявлено, що кількість учнів, які володіють розрахунково-обчислювальними вміннями високого та середнього рівня, досягає 36% та 45% відповідно. При формуванні політехнічних умінь у 34% учнів спостерігаються графічні вміння високого рівня, а кількість учнів, що досягли умінь середнього рівня - 53%.

Значна кількість учнів експериментальних класів здатні знаходити істотні ознаки в дії машин, збирати та налагоджувати установки, усувати несправності, переносити вміння знімати покази вимірювальних приладів з одного об'єкта на іншій, робити висновки та узагальнення. В учнів контрольних класів формування політехнічних умінь середнього та високого рівня відбувається повільніше. Це пояснюється тим, що традиційна методика формування політехнічних умінь у процесі вивчення фізики не має резервів для зростання успішності учнів.

На діаграмі III представлена порівняльна характеристика кількісних показників рівнів політехнічної підготовки учнів експериментальних і контрольних класів з електродинаміки та квантової фізики.

Як видно з діаграми III, кількість учнів, що мають низький рівень сформованості політехнічних знань, умінь і навичок, в експериментальних класах в 3 рази менше, ніж у контрольних; середній і високий рівень показали 85% учнів експериментальних класів, а в контрольних класах - 52%.

Отримані рівні сформованості знань й умінь показують, що відбулося підвищення знань учнів експериментальних класів на всіх трьох рівнях у порівнянні з результатами констатувального експерименту (див. діаграму III).

**Рівень сформованості політехнічних умінь учнів  
експериментальних і контрольних класів**

Політехнічні уміння	Експериментальні класи				Контрольні класи				% вірних відповідей, h	
	Загальна кількість відпові- дей, n <sub>з</sub>	В и с о к и й	С е р е д н і й	Н и з ь к и й	Загаль- на кіль- кість відпо- відей, n <sub>к</sub>	В и с о к и й	С е р е д н і й	Н и з ь к и й	експ	контр
Вимірювальні	254	31	53	16	248	17	36	47	84	53
Розрахунко- во-обчислювальні	252	36	45	19	239	20	44	36	81	64
Графічні	260	34	53	13	251	19	42	39	87	61
Експериментальні	250	28	48	24	242	15	34	51	76	49
Конструкторсь- ко-технологічні	243	20	38	42	235	8	35	57	58	43

**Діаграма III**

Наведені дані вказують на те, що рівень сформованості політехнічних знань, умінь і навичок в експериментальних класах зріс у середньому на 16% у порівнянні з контрольними класами.

Отримані в експериментальних класах результати в порівнянні з підсумками контрольних класів доводять ефективність запровадження в навчальний процес розробленої нами моделі реалізації політехнічного принципу в процесі вивчення фізики в середній загальноосвітній школі.

Проведене нами дослідження підтверджує правильність висунутої гіпотези та доводить правомірність використання розробленої моделі політехнічної підготовки в процесі навчання фізики.

## ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ТА ВИСНОВКИ

У дослідженні отримані такі конкретні **результати**:

1. З'ясовано роль і місце політехнічної освіти в справі вдосконалення викладання фізики в середній загальноосвітній школі, визначені основні педагогічні вимоги до політехнічної підготовки учнів на сучасному етапі.
2. Визначено зміст політехнічного матеріалу в сучасних умовах викладання шкільного курсу фізики на відповідно до вимог науково-технічного прогресу. Важливе місце в змісті політехнічного навчання мають займати фізичні основи технічних об'єктів, технологічні та виробничі процеси.
3. Досліджено прийоми вивчення фізичних основ автоматизації виробництва, електронно-обчислювальної техніки, енергетики, отримання матеріалів із заданими властивостями на основі використання експериментальних засобів, запропонованих автором.
4. Розроблено методику вивчення фізичних основ сучасного виробництва та модель методичної системи політехнічної освіти в процесі вивчення фізики.
5. Сформульовано принципи складання задач та лабораторних робіт з фізико-технічним змістом, а також розроблено методику їх використання, що оптимально сприяє розвитку політехнічної підготовки учнів у загальноосвітній школі. Розроблено методику розв'язування задач із фізико-технічним змістом з метою ознайомлення школярів з фізичними основами автоматизації, енергетики, транспорту, електроніки, приладобудування, радіотехніки та зв'язку.
6. Досліджені міжпредметні зв'язки при формуванні політехнічних знань у процесі навчання фізики в школі:
  - виділена система міжпредметних зв'язків фізики з хімією, біологією та трудовим навчанням у процесі навчання старшокласників електродинаміки;
  - обґрунтована система форм (уроки, семінари та конференції міжпредметного характеру) та прийомів реалізації зазначених міжпредметних зв'язків.
7. Визначено можливі шляхи розробки змісту та методів організації факультативних занять, спрямованих на розвиток політехнічних знань й умінь учнів при вивченні розділів "Електродинаміка" та "Квантова фізика".



8. Запропоновано узагальнюючі заняття з електродинаміки та квантової фізики; вони, як показало експериментальне навчання, забезпечують систематизацію навчального матеріалу та високий рівень політехнічної підготовки учнів; розроблено спецкурс “Фізика та навколишнє середовище”, до якого наведено план спеціального курсу “Фізика та навколишнє середовище” (на 36 годин) та представлено зміст екологічного компонента з тем спецкурсу.

9. Педагогічний експеримент показав, що застосування розробленої нами методики формування та розвитку екологічних знань, умінь і навичок учнів при вивченні курсу фізики сприяє поглибленню та розширенню знань, умінь і навичок учнів з екологічних аспектів розділів термодинаміки та електродинаміки.

Проведене дослідження не вирішує всіх проблем, пов'язаних з політехнічною підготовкою учнів у процесі вивчення фізики. Не охопленими в нашій роботі залишилися, наприклад, такі проблеми, як визначення змісту та ролі гурткових, позакласних занять з фізики в політехнічній освіті та професійній орієнтації школярів.

У перспективі робота з дослідження політехнічної освіти учнів у процесі навчання фізики може проводитися в наступних напрямках:

- удосконалення змісту та системи політехнічного навчання з урахуванням дослідження нових педагогічних технологій;
- посилення зв'язку викладання фізики із продуктивною працею школярів.

**Основні положення та результати дослідження висвітлено в таких публікаціях автора:**

### **I. Монографія**

1. Имашев Г.И. Политехническое образование учащихся в процессе обучения физике в средней общеобразовательной школе. Монография.– Атырау: АтырГУ им. Х.Досмухамедова, 2006.-421 с.

2. Имашев Г.И. Развитие технико-технологических знаний в школьном курсе физики. Монография . – Атырау: АтырГУ им. Х.Досмухамедова, 2007.-178 с.

### **II. Навчальні посібники**

3. Имашев Г.И. Квантовая физика.– Атырау: АтырГУ имени. Х.Досмухамедова, 2005.- 67 с.

4. Имашев Г.И., Рахметова М. Формирование основных понятий электростатики.- Атырау: АтырГУ им. Х. Досмухамедова, 2005.- 93 с.

5. Имашев Г.И., Куанбаева Б.У. Физический эксперимент.– Атырау: АтырГУ им. Х.Досмухамедова, 2006.– 169 с.

6. Имашев Г.И. Опорный конспект по электродинамике.- Гурьев: Педагогический институт, 1991.– 32 с.

7. Имашев Г.И. Конкурсные задачи по физике. Учебное пособие .- Гурьев, 1991.– 68 с.

8. Имашев Г.И. Связь трудового обучения с физикой.- Гурьев: Педагогический институт, 1991.– 56 с.

9. Имашев Г.И., Куанбаева Б.У. Компьютерное моделирование физического эксперимента.– Атырау: АтырГУ им. Х. Досмухамедова, 2006.– 52 с.

10. Имашев Г.И. Самостоятельная работа по физике /11 класс/.- Алматы: Респуб. издат. кабинет, 1989.– 118 с.

11. Имашев Г.И. Блочные системы и тестовые задания по физике.- Атырау: АтырГУ, 1994.- 144 с.

### **III. Наукові статті**

12. Имашев Г.И. Развитие политехнической направленности обучения физике в средней школе. Сб. научных трудов.Том 15.-Серия: Педагогические науки. Днепрпетровск, 2005. - С. 49-54.

13. Имашев Г.И. Межпредметные связи в курсе электродинамики. Сб. научных трудов.Том 6.- Серия: Педагогика. Днепрпетровск: Наука и образование, 2007.- С.86-90.

14. Имашев Г.И. Политехнический аспект курса физики в средней школе. Сб. научных статей. “Современный научный вестник” Серия: Педагогика и психология. Том № 3(11). Днепропетровск: Наука и образование, 2007.- С.25-29.
15. Имашев Г.И. Экологическое образование в процессе изучения электродинамики. Сб. научных трудов.Том 6.-Серия: Педагогические науки. Днепропетровск: Наука и образование, 2007.- С.10-13.
16. Имашев Г.И. Профильное обучение- новый этап совершенствования политехнического образования в средней школе. Сб. научных трудов.Том 6. -Серия: Педагогические науки. Днепропетровск: Наука и образование, 2007.- С. 90-94.
17. Имашев Г.И. Факультативный курс “Элементы электронной автоматики”. Сб. научных трудов.Том 4.- Серия: Педагогические науки. Днепропетровск: Наука и образование, 2007.- С. 90-95.
18. Имашев Г.И. Методическая система политехнического обучения физике в средней школе. Сб. научных трудов.Том 4.- Серия: Педагогические науки. Днепропетровск: Наука и образование, 2007.- С.8-11.
19. Имашев Г.И. Политехническая направленность изучения раздела “Квантовая физика” Сб. научных трудов. Том 4.- Серия: Педагогические науки. Днепропетровск: Наука и образование, 2007.-С. 86-89.
20. Имашев Г.И. Экологическое образование и воспитание как аспект политехнического образования. Сб. научных трудов. Том 5.-Серия: Экология. Днепропетровск: Наука и образование, 2007.-С.40-43.
21. Имашев Г.И. Усиление политехнической направленности обучения физике. Сб. научных трудов. Том 5.-Серия: Педагогические науки. Днепропетровск: Наука и образование, 2007. С. 75-78..
22. Имашев Г.И. Политехническая подготовка учащихся в средних школах Казахстана. Сб. научных трудов. “Современный научный вестник”: . Выпуск 228. Том 2. – Экономика: проблемы теорий и практики. Днепропетровск: ДНУ, 2007. – С. 150-159.
23. Имашев Г.И. Решение задач с политехническим содержанием. Сб. научных трудов. Том 3 . – Серия: Педагогические науки. – Днепропетровск: Наука и образование, 2007.- С. 71-74.
24. Имашев Г.И. Вопросы энергетики в курсе электродинамики. Сб. научных трудов. Том 3 . – Серия: Педагогические науки. – Днепропетровск: Наука и образование, 2007.- С. 74-77.
25. Имашев Г.И. Теория и практика политехнической подготовки школьников в условиях социально-ориентированной рыночной экономики. Сб. научных трудов. Том 13.- Серия: Педагогические науки. Днепропетровск: Наука и образование, 2007.- С. 47-51.

26. Имашев Г.И. Политехническая направленность изучения курса молекулярной физики //Методика преподавания математики и физики /Под ред. А.И. Бугаева.- К.: Рад. школа, 1987.– Вып. 4.- С. 135–142.
27. Имашев Г.И. Межпредметные связи при формировании политехнических знаний и умений в процессе изучения молекулярной физики //Методика преподавания математики и физики / Под ред. А.И. Бугаева.- К.: Рад. школа, 1988.– Вып. 5. - С. 132–142.
28. Имашев Г.И. Новые конструкционные материалы при изучении свойств твердых тел.- К.: Радянська школа, 1988.– № 9. - С. 37-40.
29. Имашев Г.И. Изучение свойств твердых тел //Школа Казахстана.- Алматы, 1988.– №8. - С. 64-65.
30. Имашев Г.И. Экономический аспект политехнического обучения. Сб. научных трудов. Выпуск 227. Том 1. – Экономика: проблемы теорий и практики. Днепропетровск: ДНУ, 2007. – С. 190-196.
31. Имашев Г.И. Обобщение темы “Основы термодинамики” //Школа Казахстана.- Алматы, , 1991г. – №11.-С.52-54.
32. Имашев Г.И. Проблемный метод в процессе обучения физике //Респуб. сбор.- Караганда, 1993. - С. 105-107.
33. Имашев Г.И. Спецкурсы по физике в современных гимназиях. Респуб. сбор. ст. - Павлодар, 1993.- С. 145-148.
34. Имашев Г.И. Вопросы современного образовательного уровня человеческого капитала республики Казахстан. Сб. научных трудов. Том 1. - Серия: Экономические науки. - Днепропетровск: Наука и образование, 2007.- С. 80-83.
35. Имашев Г.И. Экологическое образование и воспитание в курсе физики. “Уральский научный вестник”. № 5 (6 ). Технические науки.- Уралнаучкнига, 2007.- С. 38 – 44.
36. Имашев Г. И. Политехническое образование в процессе обучения физике в современной средней школе. Научный журнал “ Зерттеуші – Исследователь ”. Выпуск № 4. Шымкент, 2007. С.51-56.
37. Имашев Г. И. Развитие технико – технологических знаний учащихся в курсе физики. Научный журнал “ Зерттеуші – Исследователь ”. Выпуск№4. Шымкент, 2007. С.57-62.
38. Имашев Г. И. Политехническая направленность обучения физике в средней школе. // Вестник ПГУ им. С. Торайгырова. – 2007. – Выпуск № 3. С.22-27.
39. Имашев Г.И. Политехническое образование в курсе физики //Научный мир Казахстана.- Алматы, Арыс, 2006.- №1.- С. 112-116.
40. Имашев Г.И. Формирование деятельности учащихся на основе рефлексивного управления // Вест. КарГУ им. Е.А.Букетова. - Серия: Физика. №2 (46) Караганда, 2007. С. 66-67.

41. Имашев Г.И. Система политехнического образования учащихся в процессе обучения физике // Вест. АтырГУ им. Х.Досмухамедова. – Серия естественных наук. 1(8). 2007.-С. 34-38.
42. Имашев Г.И. Политехническая направленность обучения физике // Вест. АтырГУ им. Х.Досмухамедова. – Серия естественных наук. 1(8). 2007.-С. 3-7.
43. Имашев Г.И. Экологический аспект курса физика в школе // Вест. АтырГУ им. Х.Досмухамедова. – Серия естественных наук. 1(8). 2007.- С. 8-13.
44. Имашев Г.И. О подготовке педагогических кадров. Сборник научных статей.– Алматы: Каз НПУ им. Абая, 2004. – С. 279-283.
45. Имашев Г.И. Экономический аспект политехнического обучения в курсе физике. //Научный мир Казахстана.- Алматы, Арыс, 2007.- №4.- С. 40-49.
46. Имашев Г.И. Экологическое образование в процессе изучения термодинамики. Сб. научных трудов. Том 7.-Серия: Технические науки. Днепропетровск: Наука и образование, 2007.С.94-97.

#### **IV. Дидактичні матеріали та методичні вказівки**

47. Имашев Г.И., Ахметов А.К. Методические указания по физике для поступающих в ГПИ.- Гурьев: Педагогический институт,1989 –37с. (авторський внесок: концепція і наукове редагування видання).
48. Имашев Г.И. Углубленное изучение молекулярной физики.- Гурьев: ОбЛИУУ, 1990. – 20 с.
49. Имашев Г.И. Обобщающие уроки по молекулярной физике. Методические рекомендации.- Гурьев, 1990.– 26 с.
50. Имашев Г.И., Дюсембаев Б.М. Программированное обучение по физике.- Гурьев: Педагогический институт, 1990.– 22 с. (авторський внесок: концепція і наукове редагування видання).
51. Имашев Г.И. Опорный конспект по механике.- Гурьев: Педагогический институт, 1991.- 24 с.
52. Имашев Г.И. Опорный конспект по молекулярной физике. Метод. реком.- Гурьев, 1991.– 23 с.
53. Имашев Г.И. Опорные сигналы по молекулярной физике.- Алматы: КазНИИТИ, 1992.- 55 с.
54. Имашев Г.И. Опорные сигналы по электродинамике.- Алматы: КазНИИТИ, 1992.- 60с.
55. Имашев Г.И. Прикладные вопросы физики.- Алматы: Мирас, 1992.– 35с.

56. Имашев Г.И., Сагинова А.К. Опорные сигналы и задания дифференцированного обучения (электродинамика).- Атырау: Пединститут, 1993.- 67с. (авторський внесок: концепція і наукове редагування видання).

57. Имашев Г.И. Опорные сигналы и задания дифференцированного обучения (молекулярная физика).- Атырау: Пединститут, 1993.- 57с.

58. Имашев Г.И. Изучение свойств твердых тел. - Атырау: Пединститут, 1991.- 84с

#### **V. Матеріали конференцій та тези доповідей**

59. Имашев Г.И. Формирование политехнических знаний и умений в процессе изучения физики //Матер. Советско-Американск. конф.- Москва: АНСССР, 1991.-С.51-53.

60. Имашев Г.И., Сериков Ж.С. Роль проблемного обучения в подготовке учителя физики //Материалы научной конфер.- АПИ, 1991.- С. 56-57.(внесок дисертанта – ідея, постановка завдання; 0,12 др.арк.).

61. Имашев Г.И. Из опыта проведения факультативного курса по молекулярной физике //Тезисы докладов респуб. конфер.- Гурьев, 1999.- С.57-59.

62. Имашев Г.И. Экологическое воспитание учащихся в процессе изучения молекулярной физики //Матер. респуб. конфер.- Петропавловск, 1990.- Ч. II.- С. 83- 85.

63. Имашев Г.И. Экологическое воспитание в подготовке учителя физики //Матер. науч.теор.конфер.- Магнитогорск: Магнитогорский пединститут, 1993.-С.76-80.

64. Имашев Г.И., Рашбаев Ж.М. Эффективность сжигания газового топлива в установках переработки нефти //Труды междунаrodn. конференции “Нефтегазоносность Казахстана”.- Алматы, 2001. - С. 124-126. (внесок дисертанта – ідея, постановка завдання; 0,12 др.арк.).

65. Имашев Г.И. Экологические проблемы, возникшие вследствие радионуклидного загрязнения регионов Атырауской области и некоторые пути их предполагаемого решения //Труды 1 междунаrodn. конференции “Нефтегазоносность Казахстана”.- Алматы, 2001. - С. 200-202.

66. Имашев Г.И. Психолого-педагогические основы усвоения политехнических знаний и умений //Материалы междунаrodn. научно-практ.конфер.- Атырау, 2001.- С. 84-87.

67. Имашев Г.И. Содержание прикладного физико-технического материала в курсе электродинамики //Матер. междунаrodn. научно-практ. конф.- Атырау, 2001.- С. 93-95.

68. Имашев Г.И. Развитие экологической грамотности учащихся в процессе изучения термодинамики //Матер. междунаrodn. научно-практ. конф.- Атырау, 2001.- С. 95-98.

69. Имашев Г.И., Куанбаева Б.О. Дидактические особенности проектирования на основе технологии в процессе обучения //Матер междунаrodn. научн. практ. конф. “Валихановские

чтения”.- Кокшетау, 2003.- Т. 3.- С. 26-28. (внесок диссертанта – идея, постановка задания; 0,18 др.арк.).

70. Имашев Г.И. Развитие знаний законов термодинамики при изучении химии и биологии //Матер. респ. научн. практ. конф. “Досмухамедовские чтения”.- Атырау, 2002.- Т. 2.- С. 14-17.

71. Имашев Г.И. Экологические аспекты квантовой физики //Матер. междунар. научн. конф. “Казахстанско-Российское сотрудничество: проблемы и перспективы”.- Атырау, 2004.- Т. 2.- С. 80-83.

72. Имашев Г.И. Экологическое образование в процессе обучения физике //Материалы III Междунар. науч. конфер. “Россия и восток. Обучающееся общество и социально-устойчивое развития Каспийского региона”.- Астрахань, 2005.- Т. 1.- С. 119-122.

73. Имашев Г.И., Рахметова М.Т. Использование блочных систем в курсе физики //Материалы III респ. научн. практ. конферен. “Досмухамедовские чтения”.- Атырау, 2003.- Т. 2.- С. 26-29.(внесок диссертанта – идея, постановка задания; 0,25 др.арк.).

74. Имашев Г.И., Рахметова М.Т. Элементы политехнического обучения в разделе “Электростатика”. “Досмухамедовские чтения”.- Атырау, 2003.- Т. 2. - С. 29-31.(внесок диссертанта – идея, постановка задания; 0,2 др.арк.).

75. Имашев Г.И., Рахметова М.Т. Содержание прикладного материала в электростатике //Матер. III респуб. научн. практ. конферен. “Досмухамедовские чтения”.- Атырау, 2003.- Т. 2.- С. 31-33.(внесок диссертанта – идея, постановка задания; 0,18 др.арк.).

76. Имашев Г.И., Нургалиева Г.С. Экологическое воспитание при формировании политехнических знаний в курсе физики //Матер. III респуб. науч. практ. конферен. “Досмухамедовские чтения”.- Атырау, 2003.- Т. 2.- С. 73-76.(внесок диссертанта – идея, постановка задания; 0,2 др.арк.).

77. Имашев Г.И. Экологические аспекты атомной физики //Матер. респуб. практ. конферен. “Валеологическое образование и воспитание: проб. и перспективы”.- Атырау, 2004.- Т. 2.- С. 37-40.

78. Имашев Г.И., Рахметова М.Т. Экология и здоровье //Материалы респуб. научн. практ. конф. “Валеологическое образование и воспитание: проблемы и перспективы”.- Атырау, 2004.- Т. 2.- С. 48-51.(внесок диссертанта – идея, постановка задания; 0,25 др.арк.).

79. Имашев Г.И., Бугаев А.И. Профильное обучение как условие развития личности //Сб. матер. междунар. научно-теор. конферен.- Атырау, 2005.- С. 300-303.(внесок диссертанта – идея, постановка задания; 0,2 др.арк.).

80. Имашев Г.И., Бугаев А.И. ПрофорIENTATIONная направленность политехнического образования в процессе обучения физике //Сб. матер. междунар. научно-теор. конферен.- Атырау, 2005.- С. 303-305.(внесок диссертанта – идея, постановка задания; 0,17 др.арк.).

81. Имашев Г.И., Голин Г.М. Профильное обучение в средней школе //Сб. матер. междунар. научно-теор. Конферен.- Атырау, 2005. - С. 305-308. (внесок дисертанта – идея, постановка задания; 0,25 др.арк.).
82. Имашев Г.И. Экология и электромагнитные излучения //Сб. матер. междунар. научно-практич. конферен.- Атырау, 2005.-С. 138-140.
83. Имашев Г.И. и др. Гигиено-экологическая характеристика окружающей среды нефтедобывающих районов Атырауской области //Сб. матер. междунар. научно-практич. конферен.- Атырау, 2005.- С. 132-135.
84. Имашев Г.И. Техничко-технологический компонент курса физики в экономике. Сб. научных трудов. Том 1. - Серия: Экономические науки. - Днепропетровск: Наука и образование, 2007.- С. 70-75.
85. Имашев Г.И. Развитие знаний о создании новых материалов в процессе изучения молекулярной физики //Вест. Атыр. госунивер.- 2002.- Вып. №2.- Ч.1. - С.14-17.
86. Имашев Г.И. Формирование политехнических знаний и умений в процессе изучения основ молекулярно-кинетической теории //Вест. Атыр. госунивер.- 2002.- Вып. №2.- Ч.1.- С.17-19.
87. Имашев Г.И., Нургалиева Г.С. Экологические знания в процессе обучения понятии термодинамики //Вест. Атыр. госунивер.- 2002.-Вып. №2.- Ч.1.- С. 23-26.(внесок дисертанта – идея, постановка задания; 0,2 др.арк.).
88. Имашев Г.И., Камиева Д.К. Эвристический метод в изложении нового материала //Вест. Атыр. госунивер.- 2002.- Вып. №2.- Ч.1. - С. 26-32.(внесок дисертанта – идея, постановка задания; 0,5 др.арк.).
89. Имашев Г.И., Куанбаева Б.О. Технология процесса обучения в общеобразовательных школах //Вест. Атыр. госунивер.- 2002.- Вып. №2.- Ч.1. - С. 19-23.(внесок дисертанта – идея, постановка задания; 0,3 др.арк.).
90. Имашев Г.И., Шекиртова Г.А. Политехнический аспект межпредметных связей с химией, биологией и трудовым обучением //Вест. Атыр. госунивер.- 2005.- Ч. 1. - С. 4-9. (внесок дисертанта – идея, постановка задания; 0,35др.арк.).
91. Имашев Г.И., Шекиртова Г.А. Принцип политехнизма на факультативных занятиях в курсе электродинамики //Вест. Атырау. гос унив.- 2005.- Ч.1.- С. 9-15.(внесок дисертанта – идея, постановка задания; 0,4др.арк.).
92. Имашев Г.И., Ахметов А.К. Реализация идеи проблемного обучения в самостоятельной работе учащихся по физике. Сб. научных статей. - Донецк: ДОНГУ, 1990. - С. 209-210. (внесок дисертанта - идея, постановка задания; 0,12др. арк.).



93. Имашев Г.И. Проблемное обучение в профессиональной подготовке будущего учителя физики //Респуб. сбор. ст.- Караганда, 1995.- С. 166-169.

94. Имашев Г.И. Политехническая подготовка учащихся в средних школах Казахстана. Сб. научных статей. Серия: Педагогика и психология. Том 13(14) Днепрпетровск: Наука и образование, 2007.- С. 61-68.

95. Имашев Г.И. Аспекты воздействия работы за компьютером на зрение человека. //Матер. II респуб. науч. прак. конферен. “Досмухамедовские чтения”.- Атырау, 2002.- Т. 2.- С. 53-57.

#### **VI. Кандидатські та магістерські дисертації, підготовані до захисту під керівництвом автора**

96. Куанбаева Б.О. Совершенствование дидактических условий на технологической основе педагогической системы обучения. Автореф. дисс.... канд. пед. наук.- Алматы: Казгос ЖенПи, 2004.– 26 с.

97. Нургалиева Г. Экологическое образование и воспитание при изучении физики в средней школе. Магистр. дисс.- Атырау: АтырГУ им. Х.Досмухамедова, 2006.- 63 с.

98. Шекиртова Г.А. Изучение физико-механических свойств твердых тел и металлов. Магистрск. дисс.- Атырау: АтырГУ им. Х.Досмухамедова, 2006.- 75 с.

99. Шармуханбет С. Р. Применение законов сохранения в технике. Магистрск. дисс. – Атырау: АтырГУ им. Х Досмухамедова, 2007. – 82 с.

## АНОТАЦІЯ

**Імашев Г.І. Теорія і практика політехнічної освіти в процесі навчання фізики в середніх загальноосвітніх школах Казахстану. Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія і методика навчання фізики. Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова, Київ, 2007.

У дисертації на підставі науково-педагогічного аналізу теорії і практики політехнічного навчання фізики показано необхідність посилення політехнічної підготовки учнів у процесі вивчення фізичних основ головних напрямів науково-технічного прогресу на сучасному етапі. Виявлено та обгрунтовано найважливіші тенденції, що характеризують розвиток політехнічного навчання в процесі вивчення фізики в середній школі.

Визначено зміст політехнічного матеріалу в сучасних умовах викладання шкільного курсу фізики відповідно до вимог науково-технічного прогресу. Розроблено методику вивчення фізичних основ сучасного виробництва. Створено модель політехнічної освіти учнів у процесі навчання фізики, визначено її критерії, показники, рівні, експериментально доведена її ефективність.

Досліджено міжпредметні зв'язки при формуванні політехнічних знань у процесі навчання фізики в школі. Удосконалено зміст і методи організації факультативних занять, спрямованих на розвиток політехнічних знань і умінь учнів при вивченні розділів “Електродинаміка” і “Квантова фізика”.

У роботі розглянуто сучасний стан екологічної освіти, розроблено її теоретичні основи, зміст і методику екологічної підготовки старшокласників у процесі вивчення термодинаміки та електродинаміки. Розглянуто сутність профільного навчання як нового етапу удосконалення політехнічної освіти, розглянуто питання формування професійної орієнтації старшокласників, представлено основні форми і методи профорієнтаційної роботи в процесі навчання фізики в сучасній середній школі.

**Ключові слова:** науково-технічний прогрес, методична система навчання фізики, концептуальна модель, сучасне виробництво, електродинаміка, квантова фізика, екологічна освіта, профільне навчання, політехнічна спрямованість, профорієнтація. .

## АННОТАЦИЯ

**Имашев Г.И. Теория и практика политехнического образования в процессе обучения физике в средних общеобразовательных школах Казахстана. Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения физике. Национальный педагогический университет имени М.П.Драгоманова, Киев, 2007.

Диссертация посвящена одной из актуальных педагогических проблем – политехническому образованию на современном этапе. В исследовании рассмотрены социально-экономические и педагогические основы совершенствования политехнической подготовки учащихся при изучении физики в средней общеобразовательной школе.

На основании научно-педагогического анализа теории и практики политехнического обучения физике в средней общеобразовательной школе показана необходимость усиления политехнической подготовки учащихся в процессе изучения физических основ главных направлений научно-технического прогресса на современном этапе. Определены научно-теоретические основы политехнического образования в условиях современного производства при изучении физики в средней общеобразовательной школе. Выявлены и обоснованы важнейшие тенденции, характеризующие развитие политехнического обучения в процессе изучения физики в средней школе. Создана модель политехнического образования учащихся в процессе обучения физике, определены ее критерии, показатели, уровни, экспериментально доказана ее эффективность. Разработана концептуальная модель педагогической системы политехнического образования в средней общеобразовательной школе, состоящая из трех подсистем: цели и задачи политехнического образования в средней общеобразовательной школе; механизмы реализации принципа политехнизма в курсе физики; результаты политехнического образования в процессе обучения физике.

Определено содержание политехнического материала в современных условиях преподавания школьного курса физики в соответствии с требованиями научно-технического прогресса. Важное место в содержании политехнического обучения должны занимать физические основы технических объектов, технологические и производственные процессы. Исследованы приемы изучения физических основ автоматизации производства, электронно-вычислительной техники, энергетики, получения материалов с заданными свойствами на основе использования экспериментальных средств, предложенных автором.

Разработана методика изучения физических основ современного производства и модель методической системы политехнического образования в процессе изучения физики. В исследовании определены новые формы и средства политехнического обучения, которые позволяют

повысить качество физического образования в средней общеобразовательной школе. Обоснована дидактическая сущность состава и структуры моделируемой системы знаний, умений и навыков, определяющих основную роль политехнического образования в развитии практической подготовки учащихся при изучении электродинамики и квантовой физики в средней школе. Сформулированы принципы составления задач и лабораторных работ с физико-техническим содержанием, а также методика их использования, способствующая развитию политехнической подготовки учащихся в общеобразовательной школе. Разработана методика решения задач с физико-техническим содержанием с целью ознакомления школьников с физическими основами автоматизации, энергетики, транспорта, электроники, приборостроения, радиотехники и связи.

Исследованы межпредметные связи при формировании политехнических знаний в процессе обучения физике в школе: выделена система межпредметных связей физики с химией, биологией и трудовым обучением в процессе изучения электродинамики; обоснована система форм (уроки, семинары и конференции межпредметного характера) и приемов реализации указанных межпредметных связей.

Определены пути разработки содержания и методов организации факультативных занятий, направленных на развитие политехнических знаний и умений учащихся при изучении разделов “Электродинамика” и “Квантовая физика”. Предложены обобщающие занятия по электродинамике и квантовой физике.

В работе рассмотрено современное состояние экологического образования, даны теоретические основы экологического образования и воспитания. Освещены вопросы охраны окружающей среды, показана роль экологического образования в процессе изучения физики в средней общеобразовательной школе. Определены содержание и методика экологической подготовки старшеклассников в процессе изучения термодинамики и электродинамики. Разработан спецкурс “Физика и окружающая среда”.

В исследовании раскрывается сущность профильного обучения как новый этап совершенствования политехнического образования, рассматриваются вопросы формирования профессиональной ориентации старшеклассников, представлены основные формы и методы профориентационной работы в процессе обучения физике в современной средней школе.

Основные результаты работы нашли отражение в пособиях для учителей и учащихся средних школ, методических разработках, монографиях, статьях и других материалах. Практическое внедрение предложенной методики осуществлялось в ходе экспериментальной и педагогической работы.

**Ключевые слова:** научно-технический прогресс, методическая система обучения физике, концептуальная модель, современное производство, электродинамика, квантовая физика, экологическое образование, профильное обучение, политехническая направленность, профориентация.

## SUMMARY

### **G.I.Imashev. Theory and practices of polytechnic education in the process of physics in secondary schools of Kazakhstan. Manuscript .**

Dissertation for competition of Doctor of Pedagogical science Degree in specialty 13.00.02- theory and methods of physics teaching. National Teacher Training University named after M.P. Dragonov . Kiev,2007.

The necessity of increasing the the polytechnic trying of learners in the process of learning physical basis of main directions of scientific-technical progress in modern stage is shown in dissertation on the basis of scientific pedagogical analyse of theory and practices of polytechnical physics teaching.

The most important tendencies, characterizing the development of polytechnical teaching in the process of physics learning in secondary school are revealed and based.

The content of polytechnical material of teaching the school course of physics in modern conditions in accordance with the requirements of scientific technical progress is defined. Methods of learning the physical bases of modern production are prepared. The model of polytechnical education of learners in the process of physics teaching is created, its criterions degrees, exponents are defined and its effectiveness is experimentally proved.

Inter subject connections in forming polytechnical education in the process of physics teaching in school are studied. The content and the methods of organizing optional studies developing polytechnical education and skills of learners in learning the “Electric dynamics ”, “Kvant physics” sections are proved.

The modern conditions of ecology education are examined and its theoretical bases, the content and the methods of ecological training of senior learners, in the process of learning the thermodynamics and electrodynamics are prepared. The essence of profile teaching as the new stage of improving the polytechnical education is examined. The problems of forming professional orientation of senior learners are examined, basic forms and methods proforientation works in the process of physics teaching on modern secondary school are given.

Key words: scientific –technical progress, methodical system of physics teaching, conception model, modern production, electrodynamics, kvant physics, ecological education profile teaching, polytechnical purposefully, proforientation.