

УДК 372.853

В.В. Мендерецький

Національний педагогічний університет імені В.П.Драгоманова

ПРАКТИКУМИ З НАВЧАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ – ВАЖЛИВИЙ ЗАСІБ СИСТЕМНОЇ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Стаття присвячена проблемі удосконалення експериментаторської підготовки майбутнього учителя фізики

Ключові слова: експеримент, практикум, учитель, експериментальні вміння

Реформування фізичної освіти потребує пошуку нових підходів для реалізації експериментального відтворення навчального матеріалу. На цей процес значно впливає рівень розвитку науки й техніки, впровадження нових технологій і сучасних технічних засобів. Основною доктриною при вивченні сучасного курсу фізики є триєдина система, що об'єднує комплекс теоретичних, лабораторно-практичних засобів пізнання процесів природи [5]. Навчальний експеримент є однією з найважливіших складових професійної підготовки майбутнього викладача фізики. Особливо це стосується лабораторних практикумів з дисциплін за фахом, які є основною ланкою в системі експериментальної підготовки майбутнього фахівця. Як правило, такі практикуми виконуються тоді, коли студенти вже засвоїли загальнонаукові дисципліни і одержали знання з математики, фізики, педагогіки, психології та інших предметів, добре вміють користуватися електронною апаратурою, вимірювальними приладами, обчислювальною технікою.

Питання методики проведення лабораторних практикумів у різні роки присвячували свої роботи Л.І.Анщиферов, П.С.Атаманчук, М.М.Бондаровський, С.П.Величка, В.М.Двораківський, Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, М.Т.Мартинюк, Б.Ю.Миргородський, О.В.П'юрішкін, В.І.Тишук, М.М.Шахмаєв та ін. [1; 2; 3; 4; 6]. Їх проведення має на меті краще засвоєння фізичних та методичних курсів: студенти вдосконалюють свою здатність до використання різних приладів і механічного устаткування, експериментувати, привчаються глибше аналізувати фізичні процеси. Разом з тим лабораторний практикум сприяє ознайомленню з різними методами в підготовці, виготовленні і монтажі устаткування, розвитку дослідницьких нахилів застосовувати набуті знання для розв'язання практичних завдань.

Сьогоднішня організація і проведення лабораторного практикуму у ВНЗ суттєво відрізняється від шкільної. На виконання кожної лабораторної роботи в університетах відводиться не 45 хвилин як у школі, а – 90 хв. Якщо в школі протягом року проводяться фронтальні лабораторні роботи і наприкінці навчального року – фізичний практикум, то у вузах лабораторні роботи практикуму, що передбачені програмою, проводяться в формі практикумів окремими циклами кілька разів на рік. Це обумовлено наявністю необхідного обладнання в навчальних кабінетах та потребою підготовки студентів до виконання лабораторних практикумів з професійно орієнтованих дисциплін, адаптації до подальшого навчання у вищій школі.

Проведення лабораторних робіт у формі практикуму забезпечує більш ґрунтовну підготовку студентів до виконання кожної роботи, вищий рівень їх самостійності, дозволяє здійснювати особистісно орієнтований та диференційований підхід до кожного з студентів. Ще одна відмінність полягає в тому, що у шкільних підручниках з фізики наявні інструкції для проведення лабораторних робіт, а у підручниках для вузів таких інструкцій немає.

Виконання робіт лабораторних практикумів переслідує такі дидактичні цілі:

- повторення і закріплення набутих студентами знань;
- перевірка рівня і глибини засвоєння теоретичного матеріалу, уміння використовувати його на практиці;
- контроль набутих студентами знань в процесі вивчення курсу фізики та в ході виконання експериментального дослідження;

- формування і розвиток експериментаторських та дослідницьких здібностей студентів, їх професійних якостей.

Відомо, що експериментальний дослід добре усвідомлюється тільки тоді, коли він проводиться студентом самостійно, якщо він бере безпосередню участь не тільки в проведенні експерименту, але й у підготовці до нього, не лише перевіряє здобуті результати, а й самостійно одержує нові. При цьому одержання знань супроводжується творчою пошуковою роботою. В залежності від рівня знань у студентів (це визначається семестром, в якому роботи виконуються, а також їх майбутньою спеціальністю, наприклад, фізика-інформатика, фізика-математика та інші) роботи можуть виконуватися у декількох варіантах з різним рівнем складності.

Дійсно, щоб за роки навчання в університеті у студентів була сформована схильність до творчої праці, необхідно передбачити під час вивчення предметів виконання різноманітних творчих і дослідницьких експериментальних завдань. На думку науковця-методиста С.П.Величка, у лабораторному практикумі необхідно ширше запроваджувати завдання дослідницького характеру, різнорівневі лабораторні роботи та відповідні їм інструктивні матеріали [2, с.93]. Використання таких завдань сприяє формуванню та розвитку творчих дослідницьких здібностей. Тому особливою актуальністю для вищої школи набуває проблема формування та розвитку креативних здібностей студентів. Відомий психолог С.Л.Рубінштейн підкреслював: «Здібності формуються у міру того, як людина засвоює їх, оволодіває необхідними для діяльності уміннями» [8, с.538].

Готуючись до конкретної роботи, студенти записують тему, перелік обладнання, необхідного для її виконання, креслять схему установки, на якій будуть виконувати роботу, опрацьовують необхідні теоретичні відомості та записують порядок виконання роботи, який впливає з методу її проведення. Як правило, в ході виконання роботи студенти користуються готовою інструкцією до неї. Така методика проведення робіт фізичного практикуму можлива, але її виконання гранично регламентоване: студентам вказано, що і як потрібно робити, їм залишається лише виконати вказані дії, а це значить, що студенти не виконують ніяких самостійних пошуків, їх мислення протікає на репродуктивному рівні, а таким шляхом неможливо розвивати творче мислення студентів.

У процесі виконання робіт практикуму кожен студент крім знань із навчальної дисципліни має оволодіти певними професійними якостями: знати конструкцію, призначення і правила експлуатації приладів, основного обладнання з фізики для середньої школи, вміти користуватися ним і давати оцінку його педагогічним і технічним якостям; розуміти в загальних рисах порядок виконання основних дослідів, вміти складати установки за схемами і описами, що подані в методичній літературі; засвоїти методику і техніку виконання різних видів шкільного фізичного експерименту з дотриманням основних дидактичних вимог до них, вправно демонструвати і вірно пояснювати передбачені інструкцією досліді; вміти супроводжувати досліді чіткими, вицерпними і короткими поясненнями на рівні, доступному для учнів відповідного класу, робити необхідні записи і зарисовки в конспекті; мати здатність моделювати експеримент з використанням виробничих технічних об'єк-

тив, характерних для спеціалізації конкретного навчального закладу; визначати роль, місце та дидактичні функції навчального експерименту в навчальному процесі з урахуванням його особливостей у навчальному закладі; вибирати різні види та організаційні форми проведення експерименту на заняттях різних типів, самостійно готувати інструкційні картки до лабораторних робіт; дотримання правил безпеки праці під час проведення всіх видів навчального експерименту [1].

Що стосується творчих здібностей професійного характеру, то у кожній спеціальності вони свої, але є деякі спільні. Ці здібності формуються здебільшого вже на старших курсах вищого навчального закладу, коли значна увага приділяється професійній підготовці студентів.

Науковці В.І.Тишук та Ю.М.Галатюк, вважають, що процес виконання лабораторної роботи має бути навчальним дослідженням, яке може характеризуватися різними рівнями проблемності та складності. Тому, розв'язуючи питання проблемно-змістовного забезпечення лабораторної роботи, слід виходити з того, що будь-яка лабораторна робота є виконанням певного експериментального навчально-дослідницького завдання. Таке завдання передбачає виконання фізичного експерименту і є сукупністю логічно пов'язаних навчальних проблем, які підпорядковані єдиній інтегрованій дидактичній меті та об'єднані науковою логікою процесу дослідження [3, с.38].

Важливим є процес підготовки умов для проведення лабораторного практикуму. Зокрема багато що залежить від якості розробки інструкцій до лабораторних робіт, які проводяться в університетах, вимог до їх змісту та структури. Названі інструкції викладачі складають самостійно, або роздруковують інструкції, які запропоновані у методичних виданнях 70-х – 80-х років.

В змісті інструкцій для лабораторних практикумів мають знайти своє відображення особистісно орієнтовані цільові установки для організації навчально-пізнавальної діяльності. Вони максимально активізують розумову діяльність студентів, створюють умови для їх найбільшої самостійності, творчості під час підготовки та виконання лабораторних робіт, підтримують інтерес до вивчення предмету, надаючи професійної спрямованості змісту запропонованих до лабораторних робіт завдань. А це дає змогу формувати здібності проводити експериментальні дослідження так, щоб забезпечити всі вимоги до професійних якостей майбутніх фахівців, які визначені освітньо-кваліфікаційною характеристикою майбутнього спеціаліста за відповідною спеціальністю.

Дослідник Ю.О.Жук вважає, що структура інструкцій до лабораторних робіт повинна відповідати організаційним формам їх проведення. У процесі виконання лабораторної роботи множина похідних дій задається інструкцією до роботи, яка є первісним джерелом інформації. Це в свою чергу накладає деякі особливі вимоги до змісту та структури інструкції, тобто формується як окрема проблема, опис ходу лабораторної роботи. Вирішення цієї проблеми (вибору та організації тієї кількості інформації, що необхідна суб'єктові діяльності для виконання роботи) переважно визначається особистісним досвідом і професійним рівнем автора інструкції [4, с.18].

Якщо у вищих навчальних закладах проводяться лабораторні роботи у вигляді практикумів, то в інструкції варто врахувати ряд елементів. Зокрема, в ній має міститися вступна частина, що включає назву, мету лабораторної роботи, перелік навчального обладнання до неї. Більшість фахівців вважають, що теоретичні відомості недоцільно включати до інструкцій, так як вони значно збільшують їх обсяг, обмежують творчий пошук необхідної інформації студентами під час підготовки до лабораторної роботи, зменшують ступінь усвідомлення ними мети, змісту і методики проведення експерименту тощо.

На думку відомого методиста П.С.Атаманчука, в ході проведення роботи обов'язково має бути присутня перевірка підготовки до виконання лабораторного дослідження. Доцільно запропонувати студентам ряд спеціально підібраних і розташованих у логічній послідовності завдань діагностич-

ного характеру [1]. Їх виконання має сприяти якісній підготовці студентів до свідомого виконання лабораторної роботи. Готовність до виконання роботи потрібно перевіряти за допомогою конкретних запитань, що спрямовані на підготовку до якісного і свідомого виконання роботи.

Попередня підготовка студента до виконання роботи практикуму включає в себе:

1. Ознайомлення з програмою навчальної дисципліни. При цьому з'ясовують значення пов'язаних з роботою практикуму питань, що вивчалися в школі та у ВНЗ, визначають, які демонстраційні та фронтальні досліди, роботи лабораторного практикуму рекомендує програма.
2. Повторення відповідного розділу за підручними підручниками та посібниками для ВНЗ.
3. Опрацювання методичної літератури, рекомендованої до даної роботи.
4. Вивчення опису конструкції, принципу дії і правил експлуатації навчальних приладів та обладнання.
5. Здійснення необхідних записів у робочому зошиті згідно прийнятих вимог.
6. Підготовка відповідей на запитання для діагностики початкового рівня знань, який необхідний для виконання роботи.

Досить часто виникає ситуація, коли студент, готуючись до лабораторного дослідження (переписавши фрагмент теоретичного матеріалу, накресливши схему установки та таблицю значень) в результаті виявляється неготовим до виконання роботи практикуму: фактично він не вивчив теорію експерименту й не засвоїв експериментальний метод пізнання. Це означає, що в студента відсутні свідомі знання й необхідні здібності для успішного проведення дослідів. Очевидно, змінити ситуацію можна за допомогою наступних вимог: допомогти студенту засвоїти навчальний матеріал за допомогою, спеціально розроблених запитань для самопідготовки до кожної лабораторної роботи або організації належних консультацій; забезпечити контроль засвоєння навчального матеріалу. Орієнтиром у розробці запитань для підготовки студента до лабораторної роботи повинен стати принцип поетапного формування цілісного уявлення про досліджуване явище (властивості матерії) і методи його дослідження, що можливо здійснити відображаючи в запитаннях науковий метод пізнання явищ природи.

Науковий метод пізнання, на рівні підготовки студента до лабораторного практикуму, можна відобразити такими напрямками пізнавальної діяльності:

- від фактів – до необхідних понять – 1 етап;
- від понять – до виявлених закономірностей (законів) – 2 етап;
- від закономірностей – до використання їх у технічних пристроях, що досліджують явища природи, або до методів досліджень – 3 етап.

Щоб роботам практикуму надати дослідницького характеру необхідно так сформулювати мету роботи, щоб вона спонукала виконавця до креативної діяльності, організувала студентів до пошуку теоретичних відомостей, які необхідні для виконання лабораторної роботи з інших навчальних джерел. Порядок виконання роботи повинен демонструвати логіку емпіричних методів пізнання. Зміст завдань, що розміщені в інструкції, їх формулювання мають спонукати студентів до елементарних самостійних досліджень, самостійного прийняття рішення; вибору і планування способу дій і операцій, оптимального обладнання, створення технічних умов для проведення експерименту і досягнення мети лабораторного дослідження. Завдання для підсумкового контролю мають носити проблемний характер.

Для оцінки готовності студента до проведення лабораторного експерименту вітчизняний методист М.Т.Мартинюк пропонує розробити комплекс завдань, зміст яких має на меті виявити як знання теорії експерименту так і знання методу дослідження. Для розробки питань, що відображають 1 та 2 етапи, можна використати методику складання запитань, яка базується на уявленнях про систему фізичних знань й узагальнених планів вивчення структурних елементів системи фізичних знань [7].

Методичні вимоги, запропоновані до змісту комплексу запитань для одного експериментального дослідження роботи, можна сформулювати так:

- повнота відображення понятійного кола досліджуваного фізичного явища та методу вимірювання;
- опора на систему фізичних знань про досліджуване фізичне явище;
- опора на методологію пізнання явищ природи.

Перша методична вимога припускає відображення в завданнях не лише знань, отриманих на лекціях (наприклад, формулювання означень величин, законів), але й відображення понять, що зустрічаються в методичному керівництві до лабораторного заняття (визначених студентом самостійно при роботі з підручниками), а також відображення в запитаннях знань схеми вимірювальної установки, методу одержання розрахункової формули, умов проведення вимірювань, впливу різних факторів на метод вимірювання, знань методів оцінки похибки.

Зміст завдань має бути таким, щоб від студент міг проявити як репродуктивний так і продуктивний рівні знань. Така організація пізнавальної діяльності студента дозволяє перенести акцент у його навчальній діяльності із захисту лабораторної роботи на підготовку до неї і створює передумови до того, що студент буде повністю готовий до самостійного проведення вимірювань, до формування на лабораторному занятті атмосфери творчості.

Порядок виконання роботи не повинен містити детальних вказівок щодо окремих конкретних дій студентів, а залишати простір для їх самостійної діяльності і складатися з таких елементарних завдань: сплануйте експеримент; запишіть робочу формулу; накресліть схему для проведення досліду та зберіть відповідну експериментальну установку; підготуйте таблицю для запису результатів вимірювань та розрахунків; проведіть необхідні вимірювання, розрахунки та запишіть результати в таблицю. Виберіть спосіб розрахунку похибки вимірювань та оцініть точність отриманих результатів. Проаналізуйте отриманий результат та зробіть висновок.

Вказівки щодо порядку виконання роботи доцільно подавати у вигляді переліку конкретних часткових завдань, виконання яких веде до досягнення мети роботи. Причому ці завдання формулюють таким чином, щоб надавати студентам достатній простір для творчості та свідомої самостійної діяльності.

На думку академіка О.І.Ляпенка, в процесі виконання лабораторних робіт практикуму кожен студент повинен опанувати наступними способами діяльності:

1. Планувати експеримент, що передбачає: а) формулювання методу експерименту; б) визначення експериментального методу вимірювання величин чи дослідження явищ, теоретичне обґрунтування його; в) складання у відповідності з вибраним методом плану досліду; г) визначення найкращих умов протікання досліду, вибір оптимальних значень вимірюваних величин, враховуючи діапазон вимірювання та точність приладів.

2. Готувати експеримент, яке включає в себе: а) вибір необхідного обладнання та приладів, підготовку їх до вірної експлуатації; б) збирання експериментальних установок, складання електричних кіл, дослідних моделей, виготовлення препаратів та ін.; в) раціональне розміщення приладів та обладнання, організацію економічного та безпечного проведення досліду.

3. Спостерігати явища та процеси, що передбачає: а) визначення об'єкту та мети спостереження; б) встановлення характерних рис протікання явищ чи процесів.

4. Вимірювати величини, яке містить: а) знаходження ціни поділки, нижньої та верхньої меж вимірювання шкал приладів; б) знімання показів приладів.

5. Обробляти результати експерименту, що передбачає: а) складання таблиць значень вимірюваних величин; б) визначення систематичних та випадкових похибок вимірювань; в) запис значень величин у стандартній формі.

6. Інтерпретувати результати експерименту: а) опис спостережуваних явищ чи процесів у словесній формі, ви-

користовуючи природничо-математичну термінологію; б) представлення результатів аналітично у вигляді формул та рівнянь, функціональних залежностей та ін.; в) побудову графіків, градувальних кривих, вольт-амперних характеристик та інше.

7. Скласти звіт про виконану роботу, що передбачає: а) креслення пояснювальних рисунків та схем, здійснення необхідних пояснень до них; б) формулювання висновків у відповідності до поставленої мети; в) оформлення звіту про проведене експериментальне дослідження [6].

Для кожної роботи доцільно пропонувати додаткові експериментальні завдання. Їх підбирають орієнтуючи студентів на проведення самостійного дослідження та творчий підхід до виконання. Додаткові експериментальні завдання повинні вимагати від студентів глибоких знань і високого рівня творчості. Наявність додаткових завдань в інструкціях дає можливість особистісно орієнтувати роботу більш підготовлених студентів, розвивати й удосконалювати їх дослідницькі нахили.

Завдання для підсумкового контролю результатів виконаного дослідження доцільно формулювати таким чином, щоб вони мали практичну спрямованість, демонстрували використання досліджуваного явища в майбутній професійній діяльності. Завдання у цьому розділі підбирають так, щоб вони дозволяли викладачу перевірити рівень засвоєння студентом матеріалу, пов'язаного з темою експериментальної роботи, здійснювати диференційований підхід до перевірки навчальних досягнень студентів.

В інструктивні матеріали необхідно обов'язково включати конкретні питання щодо охорони праці виконавців, особливостей безпечного використання лабораторного обладнання та приладів, оптимальних та безпечних методик проведення експерименту тощо.

Всі етапи роботи досвідчені викладачі та методисти рекомендують оцінювати окремо [1; 2; 3]. Це полегшить викладачу процес підсумкового оцінювання лабораторної роботи, а студенту продемонструє на якому етапі виконання чи підготовки він має покращити результати, вкаже на його слабкі та сильні сторони.

Вітчизняними та закордонними дослідниками глибоко досліджена проблема організації та проведення лабораторних практикумів у навчальних закладах [1; 2; 3; 4; 5; 6; 7]. Але невирішеною на сьогодні залишається проблема практичної реалізації методологічної спрямованості лабораторних робіт практикумів, подолання формального ставлення студентів до їх виконання за відповідними інструкціями, внесення до робіт практикумів особистісних орієнтацій, цілеустановок та дослідницьких елементів. Потребує суттєвого вдосконалення впровадження в процес проведення навчальних практикумів педагогічних освітніх закладів сучасних інноваційних технологій навчання.

Нинішня система експериментальної підготовки майбутнього вчителя все більшою мірою має будуватися на реалізації принципів особистісно-орієнтованого навчання. У цьому ракурсі методична складова, теоретичний та методологічний аспекти професійної підготовки майбутнього учителя фізики можуть розгортатися завдяки об'єднанню цільових орієнтацій змісту шкільного курсу фізики і змісту методики його викладання. Така постановка проблеми вимагає якісно нового підходу до формування професійних якостей майбутніх учителів фізики.

Як показує досвід, у навчальних програмах прогнозований рівень навченості не детермінується об'єктивними визначниками, що повинні були б зорієнтувати навчальний процес на формування в студента професійно значущих знань. Усуненню такого протиріччя – змістове наповнення з однієї сторони і відсутність конкретизованої мети діяльності з іншого боку – як цілеспрямовуючий засіб підготовки фахівця вдовільняє *бінарна цільова програма* – організаційний документ, що визначає змістовий компонент навчального матеріалу в особистісно-діяльнісному аспекті його реалізації [1]. У бінарній цільовій програмі одночасно задаються орієнтири як щодо змісту шкільного курсу фізики, так і щодо методичного його препарування.

Наш досвід організації “Практикуму з методики і техніки шкільного фізичного експерименту” ґрунтується саме на такому підході [1]. Тривала апробація запропонованої схеми навчання показує, що підготовка майбутнього вчителя фізики в ході практикумів з методики і техніки шкільного фізичного експерименту, яка побудована на основі використання бінарних цільових програм, сприяють професійному саморозвитку, самовизначенню і самореалізації майбутніх учителів фізики: це створює умови для опанування студентом форм і методів творчого пізнання; супроводжується постійним розвитком ініціативи і творчої діяльності; відбувається в атмосфері доброзичливості, взаємодопомоги, підвищує ефективність навчального процесу, поглиблює засвоєння навчального матеріалу, сприяє опануванню методології дослідницької діяльності, удосконалює навички роботи з методичною літературою і технічною інформацією, виховує відповідальність перед педагогічним колективом.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С., Мендерецький В.В. Особенности експериментальной подготовки будущих учителей физики в условиях личностно-ориентированного обучения // Модульные технологии обучения в системе непрерывного профессионального образования: Сбор. науч. труд. X Международной научно-метод. конференции. – М., 2004. – Вып. 8. – Ч. 2. – С.136-143.

2. Величко С.П. Підготовка сучасного вчителя до ефективного викладання фізики // Збірн. наук. пр. Кам'янець-Поділ. держ. ун-ту. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Поділ. держ. ун-т, інформ.-вид. від., 2003. – Вип. 9. – С.90-93.
3. Галатюк Ю.М., Тишук В.І. Організація лабораторних робіт з фізики в умовах диференційованого навчання // Фізика та астрономія в школі. – 1998. – №3. – С.38-41.
4. Жук Ю.О. Лабораторна робота з фізики та проблема інструкції до неї // Фізика та астрономія в школі. – 1999. – №1. – С.17-19.
5. Кучменко О.М., Касперський А.В. Експериментально-розрахункові задачі з фізики // Збірник наукових праць Кам.-Под. державного університету. – КПДУ, інформаційно-вид. відділ, 2004. – Вип.10. – С.26-29.
6. Ляшенко О.І., Мендерецький В.В. Особливості формування експериментальних умінь учнів 7-8 класів // Методика викладання математики і фізики: Респ. наук-метод. зб. / Під ред. О.І.Бугайова. – 1991. – Вип. №7. – С.93-99.
7. Мартинюк М.Т. Вивчення фізики і астрономії в основній школі: (Теоретичні і методичні засади). – К.: ТОВ “Міжнар. фін. агенція”, 1998. – 274 с.
8. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии: В 2-х т. – М.: Педагогика. – Т. I. – 1989. – 485 с., Т.2 – 1989. – 222 с.

This article is devoted to the problem of improvement of experimenter preparation of future teacher of physics.

Key words: experiment, practical work, teacher, experimental abilities

Отримано: 11.03.2006.

УДК 372.853

В.І. Мухін

Куп'янська гімназія №3, м. Куп'янськ, Харківська обл.

ДИДАКТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ ФІЗИКИ У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНИХ СВІТОГЛЯДУ ТА КОМПЕТЕНТНОСТІ ФАХІВЦЯ

Статтю присвячено дидактичним можливостям фізики у формуванні професійних світогляду та компетентності фахівця.

Ключові слова: дидактика, світогляд, фахівець, компетентність.

Організуючи учбовий процес, обираючи методи навчання, вчитель фізики повинен керуватися дидактичними принципами, що представляють собою загальнометодичні положення, які напрацьовані під час тривалої практики навчально-виховної роботи. Використання цих принципів сприяє успішному розв'язанню освітніх і виховних задач [3, с.47].

Дидактичні принципи у навчанні фізики, які формують справжнього фахівця з науковим світоглядом, включають в себе:

- принцип єдності навчання, виховання і розвитку;
- принцип науковості і систематичності, свідомості і творчої активності учнів у навчанні;
- принцип наочності, міцного засвоєння знань, вмінь та навичок;
- принцип диференційованого підходу до навчання учнів;
- принцип навчання на високому рівні складності;
- принцип розвивального навчання.

Фізика є науковою основою техніки. Фізичні як навчальній дисципліні належить грати важливу роль у формуванні професійного світогляду майбутнього фахівця. Зміст навчального предмету фізики надає для цього великі можливості: учні можуть ознайомитися з фізичними принципами головних галузей виробництва, з технологією багатьох виробничих процесів та науковою організацією праці.

У сучасних умовах можна виділити значущі галузі техніки, що використовують фізичні закономірності в якості свого наукового підґрунтя.

Це такі галузі: енергетика; машино- і літакобудування; контрольно-вимірювальна техніка, прилади, що регулюють і направляють виробничі процеси, комп'ютери та оргтехніка, транспорт(автомобільний, повітряний, залізничний, водний, газотранспортна система країни та нафтопроводи); зв'язок(телефон, факс, електронна пошта, телеграф, радіо, телебачення, супутниковий і стільниковий зв'язок). Крім того, безпосередньо до фізики мають відно-

шення окремі технології: механічні, термічні й електричні способи обробки металів, обробка металів під тиском та за допомогою деяких видів випромінювання. Бажано ознайомити школярів з використанням фізики у військовій справі.

Курс фізики має значні можливості для прищеплення учням певних практичних вмінь і навичок, оскільки на заняттях з фізики вони виконують велику кількість практичних робіт, в тому числі робіт з фізико-технічним змістом.

Тому в підручнику фізики повинен міститися технічний матеріал, який висвітлює відомості, які доступні для учнів відповідного віку. Цей матеріал органічно пов'язаний з програмним матеріалом, поглиблюватиме і конкретизуватиме його, не порушуючи систему і логіку курсу фізики. Ці технічні відомості повинні знайомити учнів з головними галузями сучасної техніки, тенденціями її розвитку, з сутністю найбільш важливих технологічних процесів, принципів дії приладів та установок. Відповідне місце слід відвести для краєзнавчого матеріалу. Потрібно використовувати приклади з побуту, які привчають учнів бачити фізику навколо себе, оскільки наука і техніка глибоко проникає у побут будь-якої сім'ї. З телебаченням, радіо, електроприладами, комп'ютерною технікою, різними видами транспорту та зв'язку діти в тій чи іншій мірі знайомляться з перших кроків свого життя. Цей матеріал є одним з засобів зв'язку навчання з життям і розвиває в учнів цікавість, інтерес та любов до фізики.

Фізика як предмет містить у собі педагогічно обґрунтовану систему наукових знань і практичних вмінь та навичок, що втілюють основний зміст і методи фізичної науки. Крім того, фізика включає в себе дидактичні матеріали, що допомагають учням оволодіти комплексом навичок і вмінь, які необхідні як для подальшого навчання, так і для активної участі у виробництві або у суспільно корисній праці. Доцільно зазначити, що обов'язковими для кожної людини є наступні категорії навичок і вмінь: