

ОЗНАЙОМЛЕННЯ УЧНІВ ІЗ ФІЗИЧНИМИ ОСНОВАМИ СУЧАСНОЇ ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЇ

Олександр ЧІНЧОЙ

У статті розглянуто питання ознайомлення учнів із фізичними основами техніки і технології, які мають сприяти покращенню якості знань школярів і розширенню їх технічного кругозору.

The article highlights issues familiarization of students with physical fundamentals of technique and technology that should contribute to improving the quality of students' knowledge and expand their technical horizons.

Актуальність проблеми. У сучасних умовах в результаті впровадження у професійну діяльність людей інформаційних і комунікаційних технологій, на ринку праці з'явилося багато професій, про які школярі не мають ніякого уявлення. Крім того, стало очевидним, що однією із основних якостей особистості стала професійна мобільність, тобто здатність переходити із однієї фахової сфери діяльності до іншої і швидко адаптуватися в ній. У зв'язку з цим проблема оволодіння молодими людьми сучасною технікою і технологією є як ніколи актуальною.

Учнів загальноосвітньої школи варто ознайомити із окремими перспективними фізичними технологіями, як-от: 1) фотоелектричне перетворення сонячної енергії; 2) фізичні основи нанотехнології; 3) оптична обробка інформації; 4) проблеми левітації тіл у силових полях; 5) нові напівпровідникові матеріали; 6) нові лазерні матеріали; 7) фізичні основи сучасних ліній передачі сигналів (діелектричний хвилепровід, радіорелейна лінія, променепровідна лінія, волоконно-оптична лінія); 8) вибухові технології (вибухові технології обробки матеріалів, вибухові установки багаторазової дії, ядерний вибух); 9) радіолокація; 10) фізичні основи і методи отримання магнітного

поля; 11) технологія електричного нагрівання та інші технології.

Основна частина. Для організації цілеспрямованої роботи в цьому напрямку необхідно у процесі пояснення нового матеріалу ознайомити учнів з основними галузями сучасної промисловості, використовуючи матеріал технічного змісту у якості ілюстрації на прикладі фізичних явищ або законів, що вивчаються. Але використовуваний із цією метою матеріал повинен відповідати певним вимогам. Беручи за основу принципи сучасної дидактики, а також враховуючи специфіку проблеми, ці вимоги можна сформулювати наступним чином:

1. Одним із принципів, покладених в основу відбору матеріалу технічного змісту, є принцип науковості і доступності.

Принцип науковості передбачає, що зміст прикладного матеріалу має відповідати стану розвитку сучасної науки, методи його вивчення – теорії наукового пізнання, а його реалізація вимагає поєднання теорії і практики. Таким чином у процесі вивчення курсу фізики учнів слід ознайомлювати із застосуванням розглядуваних на заняттях понять у сучасній техніці. Це означає, що технологічний матеріал, який ілюструє певні поняття, повинен відповідати потребам фізики, як навчального предмету, а не навпаки. Разом з тим вивчення на заняттях із фізики технічних об'єктів, наукові основи функціонування яких не можуть бути пояснені учнями у межах програми, не відповідають принципам науковості, оскільки в учнів відсутня база для їх розуміння.

Принцип доступності передбачає, що підібраний для розгляду на навчальних заняттях матеріал технічного змісту повинен бути доступним для засвоєння учнями певного віку як за загальним об'ємом, так і за глибиною розкриття змісту аналізованих понять. Таким чином, добираючи зміст технічного матеріалу, не слід обмежуватися власне переліком понять, що підлягають засвоєнню, необхідно визначити глибину їх розкриття, щоб в одних випадках уникнути непотрібних і шкідливих складнощів, а в інших – навпаки, занадто спрощеного і поверхового їх трактування. Обмежуючи глибину засвоєння змісту тих або інших понять, не слід допускати спотворення змісту науки.

При розкритті глибини змісту технічного матеріалу необхідно враховувати вікові особливості учнів, рівень їх попередньої загальноосвітньої і загальнотехнічної підготовки, а також стан розумового розвитку.

2. Додатковий матеріал, що використовується на навчальних заняттях з фізики, не повинен виходити за межі програми з дисципліни. Це означає, що недоцільно виносити на розгляд такі технічні об'єкти і технологічні процеси, фізичні основи функціонування яких знаходяться поза програмою із фізики.

3. Матеріал, що використовується на заняттях із фізики, має ілюструвати зв'язок фундаментальних і прикладних наук. Такий зв'язок, перш за все, виражається в описанні техніки і технології виробництва, законів і теорій, що вивчаються фундаментальними науками, у спільності методів дослідження, притаманних фундаментальним і прикладним наукам.

4. Матеріал технічного змісту, що використовується для розгляду на

заняттях з фізики, має розширювати технічний кругозір, розвивати технічне мислення учнів. Проте, добираючи ілюстративний матеріал, слід враховувати профіль навчання (фізичний, фізико-математичний, фізико-технічний та ін.).

У зв'язку з цим при розгляді прикладного матеріалу, призначеного для збагачення фізичного поняття технічними компонентами, а також для збільшення його об'єму за рахунок розгляду технічних об'єктів, що включаються у дане поняття, необхідна реалізація принципу варіативності. Згідно цього принципу, при відбиранні матеріалу технічного змісту необхідно враховувати профіль класу.

Це ні в якому разі не позбавляє можливості учнів інших профілів ознайомитися із загальним технічним матеріалом (інваріантної компоненти прикладного матеріалу), тобто таким, який ілюструє найбільш важливі загальні питання застосування науково-технічних понять в усіх галузях промисловості. Мова йде про домінування прикладного матеріалу, що допомагає розкрити наукові (фізичні) принципи техніки і технології конкретного виробництва.

Наприклад, для класів фізико-технічного профілю при розгляді фотоелектричного перетворення сонячної енергії у фотоелементах можна розглянути фотоелектричні установки із концентраторами сонячного випромінювання із дзеркал і лінз Френеля. Лінза Френеля являє собою виготовлену із органічного скла пластину товщиною 1–3 мм, одна сторона якої є плоска, а на іншу нанесено профіль у вигляді концентричних кілець, що повторює профіль випуклої лінзи. Лінзи Френеля дешевші від звичайних випуклих лінз, та забезпечують при цьому ступінь концентрування у 2–3 тисячі "сонць".

5. Матеріал технічного змісту, що добирається для розгляду на навчальних заняттях з фізики, повинен бути спрямованим на ознайомлення учнів з фізичними основами техніки і технології сучасного виробництва.

Це означає, що при вивченні принципів функціонування будь-якого технічного об'єкта або технологічного процесу немає необхідності докладно вивчати його конструктивні особливості. Це у завдання фізики як навчального предмету не входить. Досить обмежитися ознайомленням тільки із принциповою схемою. Основна увага при цьому має бути приділена поясненню фізичних основ функціонування технічного об'єкта. Такого ж принципу слід дотримуватися і при розгляді технологічних процесів. Головне завдання у даному випадку полягає у тому, щоб звернути увагу учнів на спосіб застосування фізичних явищ і законів у сучасному виробництві. Одночасно слід зазначити, що всі додаткові відомості повинні викладатися, в основному, у науково-популярній формі без застосування математичних виведень і спеціальних формул.

6. Ілюстративний матеріал технічного змісту для розгляду на заняттях з фізики повинен відображати найновіші досягнення науки і техніки у сучасному виробництві і побуті.

Варто зазначити, що, сучасні досягнення у техніці і технології не знаходять у нинішніх підручниках достатнього відображення. Наприклад, у підручниках з фізики не розглядаються питання застосування різних методів електронагрівання: НВЧ-нагрівання, індукційного, дугового, електронно-променевого і т. ін. Тому у процесі навчання фізики, вивчаючи відповідні розділи або теми курсу, на цих питаннях варто зупинитися докладніше, тобто розглядати найновіші досягнення

фізики, що використовуються у сучасній промисловості і побуті. В аспекті визначеної проблеми, необхідно звертати увагу учнів на значне скорочення проміжків часу між здійсненням наукового відкриття і впровадженням його у виробництво.

7. Аналіз прикладного матеріалу має бути спрямований на демонстрацію спільності методів наукових і науково-технічних досліджень у різних науках.

Наприклад, найважливішою особливістю сучасної хімії є використання нових фізико-хімічних і фізичних методів дослідження. Поряд із класичними характеристиками речовин (елементний склад, температура плавлення і кипіння, показник заломлення) активно застосовуються структурні методи (рентгеноструктурний аналіз, електроннографія, нейтронографія), спектроскопічні методи у широкому діапазоні довжин хвиль електромагнітного випромінювання (до нових методів можна віднести радіоспектроскопію і лазерну спектроскопію).

8. Розгляд матеріалу технічного змісту на заняттях з фізики не повинен займати багато часу, особливо за рахунок викладу програмного матеріалу дисципліни. Занадто великий обсяг інформації, її надмірна складність призводить до неминучого перевантаження учнів. Таке перевантаження наносить шкоду всьому процесу навчання, оскільки в учнів не вистачає часу для ґрунтовного засвоєння навчального матеріалу.

9. Матеріал технічного змісту, включений у зміст фізики як навчального предмету, має бути цікавим для учнів. Тому він насамперед, стосується найновіших технічних об'єктів і технологічних процесів, бути доступним для розуміння учнями.

10. У навчальному процесі з фізики необхідно максимально урізноманітнити форми подачі прикладного матеріалу технічного змісту. В одних випадках це може бути розповідь, яка в основному використовується для опису життя і діяльності вчених або дія відображення історії технічного відкриття, а в інших – пояснення з постановкою демонстраційного експерименту політехнічного змісту, якщо мова іде про розкриття суті і змісту певного поняття. Формами ознайомлення учнів із науково-технічними поняттями можуть бути розв'язування задач, підготовка доповідей і повідомлень для виступу на уроках, конференціях і семінарах. Різноманітність форм подачі матеріалу технічного характеру сприяє розвитку інтересу учнів до фізики і техніки.

Окрім пояснення нового матеріалу, широкі можливості має сам процес розв'язування **задач технічного змісту**.

Необхідно зазначити, що цій проблемі присвячена достатня кількість досліджень, у яких подано визначення таких задач, розкриваються їхні функції в ознайомленні учнів з технікою і технологією сучасного виробництва, докладно описується методика навчання розв'язуванню подібних задач.

Умовою розв'язування технічної задачі є знання принципів функціонування технічного об'єкта і його будови, без чого складно виконати завдання. Крім того, у процесі розв'язування технічної задачі визначаються не тільки фізичні параметри об'єкта, але і його технічні характеристики.

Призначення технічних задач на уроках фізики полягає у:

1) ознайомленні учнів із застосуванням понять, що засвоюються

на заняттях із фізики, у техніці і технології сучасного виробництва;

2) ознайомленні з поняттями, що відображають кількісні характеристики технічних об'єктів і технологічних процесів, які широко використовуються у різних галузях господарства і побуту;

3) ознайомленні учнів із спільністю наукових методів фундаментальних і прикладних наук;

4) оволодінні навичками пізнавального і прикладного характеру, що застосовуються при вивченні суміжних навчальних дисциплін, а також умінні оперувати знаннями, засвоєними на уроках фізики, при розв'язуванні задач прикладного характеру;

5) розвитку креативного мислення, яке сприяє переносу умінь творчого підходу до розв'язання навчальних задач на виробничі теми, самостійності у пошуку рішень, що важливо як у навчальному процесі, так і в професійній діяльності;

6) усвідомленні учнями необхідності вивчення фізики для оволодіння теоретичними основами майбутньої професії.

Приклади задач із технічним змістом:

1. *Якими методами електронагрівання здійснюється теплова обробка продуктів у побутових електроприладах для приготування їжі?*

2. *Для перемотки перегорілого нагрівного елемента електропаяльника (220 В, 40 Вт) замість ніхромового провідника Х20Н80 діаметром 0,1 мм взяли такої ж марки дрот, але діаметром 0,15 мм. Як зміниться при цьому потужність паяльника?*

Для детального ознайомлення учнів із сучасною технікою доцільно вводити у практику навчання задачі з неповними даними. До того ж пошук даних пропонується здійснити самостійно у процесі спостереження за

роботою технічного об'єкта. Організація пошуку даних, яких не вистачає, можлива на основі спостережень. Сюди можна долучати елементарні вимірювання, наприклад, хронометраж, вимірювання маси, сили струму, напруги тощо. По суті це експериментальні задачі, які є традиційними у шкільній практиці, коли дослідження якого-небудь фізичного явища або закону замінено спостереженням за натуральним технічним об'єктом, наприклад, електричною плиткою, електрокип'ятильником, мікрохвильовою піччю тощо.

Необхідно зазначити, що пошук потрібних даних може бути організований через роботу із довідниковою літературою, технічним паспортом приладу. Прикладом таких задач можуть слугувати наступні:

8. Визначити коефіцієнт корисної дії побутового електрочайника.

9. Скласти принципову схему побутової електричної плитки, що має регулятор, розрахований на чотири ступені потужності.

Процес формування уявлень учнів про техніку і технологію сучасного виробництва вимагає створення умов для введення у курс фізики елементів технічних знань. Включення елементів техніки у постановку **фронтальних лабораторних робіт** є непростим завданням. Програмою із фізики рекомендована тематика фронтальних лабораторних робіт, для виконання яких у школі є певний набір обладнання, і перегляд їх тематики викликає певні складнощі із приладами. Однак велике значення ролі фізичного експерименту у формуванні в учнів фізичних принципів, покладених в основу функціонування технічних об'єктів, і здійснення технологічних процесів вимагає спеціального вивчення цього питання.

Одним зі шляхів розв'язання цього питання є використання приладів, що застосовуються у техніці, наприклад, різного роду датчиків. Використання приладів сучасного виробництва сприяє практичному ознайомленню учнів із їх будовою, принципом роботи і призначенням. Однак такий підхід не завжди легко реалізувати, бо не завжди є можливість отримати необхідний комплект обладнання. Найбільш раціональним, на наш погляд, є включення в інструкції до лабораторних робіт додаткових запитань із застосування отриманих у теоретичній частині курсу фізики знань для опису принципів дії конкретних технічних об'єктів або технологічних процесів.

Кількість запитань до лабораторної роботи має бути строго регламентованою, практика свідчить, що їх має бути не більше трьох-чотирьох. Відповідати на поставлені запитання учні можуть не обов'язково на занятті під час виконання лабораторної роботи, відповідь на поставлені запитання може передбачати виставлення додаткових оцінок.

Велике значення має застосування **творчих задач**, коли учням пропонується здійснити наукові відкриття або винаходи. До того ж ці відкриття і винаходи мають лише суб'єктивну новизну, оскільки вони можуть виявитися уже здійсненими. На цю суб'єктивну новизну й орієнтовані творчі задачі для лабораторних робіт із теми "Властивості газів, рідин, твердих тіл" (10 клас), наприклад: *сконструйте пневматичні ваги для зважування поштових конвертів, використовуючи манометр і гумову повітряну кульку; під час вашої відсутності протягом тривалого часу необхідно забезпечити поливання кімнатних квітів без допомоги людини.*

При виконанні робіт фізичного практикуму із теми "Атомна і ядерна

фізика” в 11-у класі учням можна запропонувати таку задачу:

Запропонуйте конструкцію механічної моделі циклотрона, використовуючи у якості зарядженої частинки металеву кульку. Зробіть ескіз цієї моделі і поясніть принцип дії.

Висновки. Вивчення у шкільному курсі фізичних основ сучасної техніки і технології продиктовано не лише необхідністю розширення кругозору школярів, але і необхідністю формування у них відповідного усвідомлення сучасної картини світу. Особливо важливе розуміння того, що обсяг отримуваних учнями знань не є остаточною межею знань, що наука вічна у своєму розвитку. Слід виділити два фактори, які зумовлюють постійний розвиток науки. Це, по-перше, інтерес людей до все глибшого, більш точного розуміння природи у широкому розумінні цього слова, і, по-друге, це

важливе прагматичне завдання: відкриваючи закони природи, людство отримує можливість на їх основі створювати нові технології, забезпечуючи тим самим прогрес у розвитку цивілізації.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Чінчой О.О. Вивчення надвисокочастотного нагрівання на уроках фізики // Фізика та астрономія в школі. – 2008. – №3. – С. 8–11.

2. Чінчой О.О., Кононеко С.О. Узагальнення і систематизація знань учнів про перетворення електричної енергії у теплову // Наукові записки. – Випуск 90. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2010. – С. 316-320.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Чінчой Олександр Олександрович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету.

Наукові інтереси: створення дидактичних засобів для навчального процесу з фізики.

РОЗВ’ЯЗАННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАДАЧ ЯК ВАЖЛИВА КОМПОНЕНТА ІНТЕГРАЦІЇ ЗНАНЬ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ІЗ ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ

Олександр ЩИРБУЛ

У статті розглядаються проблеми інтеграції знань майбутніх учителів трудового навчання в аспекті їхньої підготовки до організації та керівництва технічною творчістю школярів. Наводиться конкретний приклад технічної задачі, розв’язання якої потребує від студентів комплексного застосування знань, умінь і навичок.

In the article the problems of integration of knowledges of future teachers of labour studies are examined in the aspect of their preparation to organization and guidance by technical creation of schoolboys.

Постановка проблеми. Сьогодні одним із важливих завдань сучасної освіти є формування та розвиток творчої особистості людини, оскільки лише та людина, котра має високий

рівень інтелектуального розвитку і сформований творчий потенціал, володіє сучасними знаннями, вміннями й навичками, здатна розв’язувати складні наукові, технологічні, педагогічні, соціальні та інші проблеми.

Загальновідомо, що основи творчого становлення особистості закладаються ще в шкільні роки, тому для розв’язання проблем творчого розвитку учня важливим є підготовка вчителя, який володіє сучасними знаннями, методиками навчання учнів та здатний виявити й створити такі умови навчально-виховного процесу, котрі сприяли б індивідуальному підходу до кожного школяра та