

УДК 372.853:007

Ю.С. Мельник

Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України

## **РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРИКЛАДНИХ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

*Анотація.* Визначено організаційно-педагогічні умови впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в практику навчання фізики. Висвітлено способи розв'язування прикладних фізичних задач у різноманітних комп'ютерно орієнтованих навчальних середовищах. Розкрито особливості формування дослідницьких умінь учнів у процесі розв'язування експериментальних задач.

*Ключові слова:* прикладні фізичні задачі, інформаційно-комунікаційні технології, педагогічне програмне забезпечення, інтерактивний діалог, алгоритм розв'язування, практичні вміння і навички, дослідницька діяльність.

Ю.С. Мельник

Институт педагогики Национальной академии педагогических наук Украины

## **РЕШЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*Аннотация.* Определены организационно-педагогические условия внедрения информационно-коммуникационных технологий в практику обучения физике. Освещены способы решения прикладных физических задач в различных компьютерно ориентированных учебных средах. Раскрыты особенности формирования исследовательских умений учащихся в процессе решения экспериментальных задач.

*Ключевые слова:* прикладные физические задачи, информационно-коммуникационные технологии, педагогическое программное обеспечение, интерактивный диалог, алгоритм решения, практические умения и навыки, исследовательская деятельность.

Yu. Melnik

Institute of Pedagogics National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine

## **THE DECISION APPLIED PHYSICS PROBLEMS BY USING INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES**

*Annotation.* Defined organizational and pedagogical conditions of implementation of information and communication technologies in the practice of teaching physics. Deals with methods for solving applied physical problems in various

computer-oriented learning environments. The features of the research skills of students in the process of solving experimental problems.

**Key words:** applied physical problems, information and communication technology, pedagogical software, interactive dialogue, the algorithm solutions, practical skills, research.

**Постановка проблеми.** Процеси інформатизації сучасного суспільства характеризуються активним впровадженням в освітню галузь інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Подібні технології застосовуються для передачі інформації й забезпечення взаємодії педагога й учня у сучасних системах відкритого й дистанційного навчання.

Інформатизація системи освіти та впровадження сучасних інформаційних технологій у навчальний процес надають особливої значущості проблемі розроблення методичних систем навчання фізики. Набувають актуальності комп'ютерно орієнтовані способи розв'язування прикладних фізичних задач, що можна пояснити такими причинами: наповнення курсу фізики математичними методами відображення та опрацювання навчальної інформації; яскраво виражений «задачний підхід» до викладання, який базується на побудові математичної моделі фізичного процесу; візуалізація моделі задачної ситуації на екрані комп'ютера; активне втручання суб'єкта навчальної діяльності в динаміку «екранної події» (інтерактивна взаємодія); опрацювання результатів дослідницьких й експериментальних задач; здійснення автоматизованого експерименту на базі засобів ІКТ з використанням допоміжного обладнання; використання інформаційно-довідкової підтримки процесу розв'язування задач.

**Аналіз актуальних досліджень.** Проблема підвищення ефективності розв'язування різних видів навчальних задач з фізики завжди перебувала в центрі уваги вітчизняних і зарубіжних учених. Розвиток методики їх розв'язування здійснювався протягом майже трьохсотлітньої історії середньої школи, що висвітлено у працях Д.А. Александрова, О.І. Бугайова [1], А.К. Волошиної, М.В. Головка [2], С.У. Гончаренка [3; 8], П.О. Знаменського, К.Л. Капіци, Є.В. Коршака [8], О.І. Ляшенка, В.П. Орехова, А.В. Усової та ін.

Теоретико-методологічні засади створення високоякісного програмного забезпечення навчального призначення знайшли своє відображення в працях О.І. Бугайова, А.П. Єршова М.І. Жалдака, Ю.І. Машбиця, Ю.С. Рамського та інших.

Питання впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в навчальний процес досліджувались у працях Ю.В. Горошка [5], М.І. Жалдака [4, 5], Ю.О. Жука [6], В.М. Монахова, Ю.К. Набочука [4], Ю.С. Рамського, І.Л. Семещука [4] та ін.

**Мета статті** – поглиблено вивчити питання щодо ефективності способів і прийомів розв’язування прикладних фізичних задач різних видів у комп’ютерно орієнтованих навчальних середовищах.

**Виклад основного матеріалу.** На думку І.В. Роберт застосування ІКТ у навчанні дає змогу організовувати такі види діяльності:

- реєстрація, збір, нагромадження, зберігання, оброблення та передача інформації про досліджувані об’єкти, явища, процеси, включаючи й реальні;
- інтерактивний діалог – взаємодія користувача з комп’ютерною системою, що характеризується реалізацією новітніх засобів діалогу, вибором варіантів змісту навчального матеріалу, режимів роботи;
- управління реальними об’єктами та їх відображенням на екрані;
- автоматизований контроль (самоконтроль) результатів навчальної діяльності, корекція, тренування, тестування [7].

Інтеграція засобів ІКТ у традиційний процес навчання не можлива без певної перебудови традиційних методик складання і розв’язування задач, що обумовлює необхідність вивчення таких питань подальшого їх використання:

- перенесення способів діяльності у нові педагогічні умови;
- іманентно закладена в модельний фізичний експеримент «віртуальна реальність» ускладнює формування адекватного уявлення щодо можливості перебігу реального фізичного процесу;
- автоматизована побудова графічної презентації результатів експериментального дослідження потребує формування спеціальних навичок розпізнавання смислу «екранного образу»;

– використання програмно-апаратних засобів потребує формування специфічних структур діяльності.

Основними завданнями математичної підготовки учнів під час розв'язування прикладних фізичних задач поряд із засвоєнням теоретичного матеріалу є формування вмінь:

- розв'язувати типові задачі на рівні основних програмних вимог;
- застосовувати математичний апарат у процесі розв'язування прикладних задач (наприклад, апарат векторної алгебри для обчислення роботи сили, моменту сили відносно точки, визначення напрямку дії і величини сили Лоренца тощо);
- використовувати інформаційно-комунікаційні технології (педагогічне програмне забезпечення GRAN, програмний засіб DERIVE, математичний пакет MAPLE та інші) для розв'язування задач прикладного спрямування.

Визначимо вимоги до інформаційно-комунікаційних технологій, що використовуються під час розв'язування фізичних задач: комплексність та універсальність; доступний інтерфейс; відповідність програмного забезпечення змісту курсу фізики; простота і надійність у використанні, сумісність з периферійними пристроями; компонентність у реалізації основних функцій; наявність широкого спектру понять, операцій і функцій, вільне оперування якими передбачено змістом фізики; використання програмного продукту не має передбачати наявності у користувача ґрунтовних знань з програмування та володіння нестандартною термінологією.

На рис. 1 подано класифікацію засобів ІКТ.

Навчальна діяльність з розв'язування задач засобами ІКТ пов'язана з їх самостійним використанням дитиною, тобто з процесом управління апаратно-програмним комплексом на підставі сприйняття зорової інформації.

Визначення старшої школи як профільно орієнтованої обумовлює необхідність диференційованого підходу до організації навчання відповідно до профільного напрямку. Актуальною постає проблема дослідження структури і

змісту алгоритму розв'язування експериментальних задач з фізики як самостійної дослідницької діяльності.



**Рис. 1. Класифікація засобів інформаційно-комунікаційних технологій**

Розглянемо експериментальні задачі з фізики як окремий вид навчальних завдань, результати розв'язання яких пов'язані з предметною діяльністю. Найхарактернішим є залучення до такої діяльності спеціальних засобів та приладів, що потребують засвоєння певної множини спеціальних знань, умінь і навичок. Діяльність, що здійснює учень під час розв'язування експериментальної задачі – процес учіння, а кінцева мета – формування визначеної структури знань, умінь, навичок і навчальних компетентностей.

Вибір та організація цієї множини інформації, що необхідна для розв'язування задачі, переважно визначається особистісним досвідом, професійним рівнем, нахилами і здібностями дитини.

Сформулюємо умови уніфікації алгоритмічних приписів розв'язування задач:

– множина реакцій поведінки проявляється у виконанні приписів, сформульованих у вигляді «алгоритму дій», визначається рівнем усвідомлення умови задачі, глибиною цілепокладання;

– формуючи структуру та зміст припису, враховують множину ініційованих ним структур діяльності. Надмірно деталізований припис розсіює увагу виконавця, змушує опрацьовувати надлишкову інформацію;

– з огляду на загальну класифікацію експериментальних задач, за якою вони поділені на ілюстративні й дослідницькі, формується зміст і структура припису відповідно до педагогічного завдання.

Опис експериментальної задачі, у якому традиційно визначаються мета, обладнання, план виконання, певні теоретичні відомості, є документом, який учень опрацьовує у процесі самостійного експериментального дослідження. Тому він повинен спрямовувати власні сили на творчі дії, адже вони є невід’ємною складовою майбутньої професійної діяльності. Алгоритм виконання має описуватися розгалуженим графом з альтернативою вибору.

З накопиченням досвіду розв’язування експериментальних задач спрощується операція перенесення алгоритму розв’язку у нові педагогічні умови, механізм якої полягає в усвідомленні загального у структурі дій.

Розглянемо розв’язування творчих експериментальних задач з використанням педагогічного програмного засобу GRAN1.

*Задача.* За допомогою масштабної лінійки визначити матеріал, з якого виготовлено лабораторний реостат відомого опору.

Як відомо,  $R = \rho \frac{l}{S}$ , де  $l$  – довжина провідника,  $S$  – поперечний переріз,  $\rho$  – питомий опір матеріалу.

$l = \pi DN$ , де  $D$  – діаметр реостата,  $N$  – кількість витків.

$S = \frac{\pi d^2}{4}$ , де  $d$  – діаметр провідника.  $d = \frac{L}{N}$ , де  $L$  – довжина реостата.

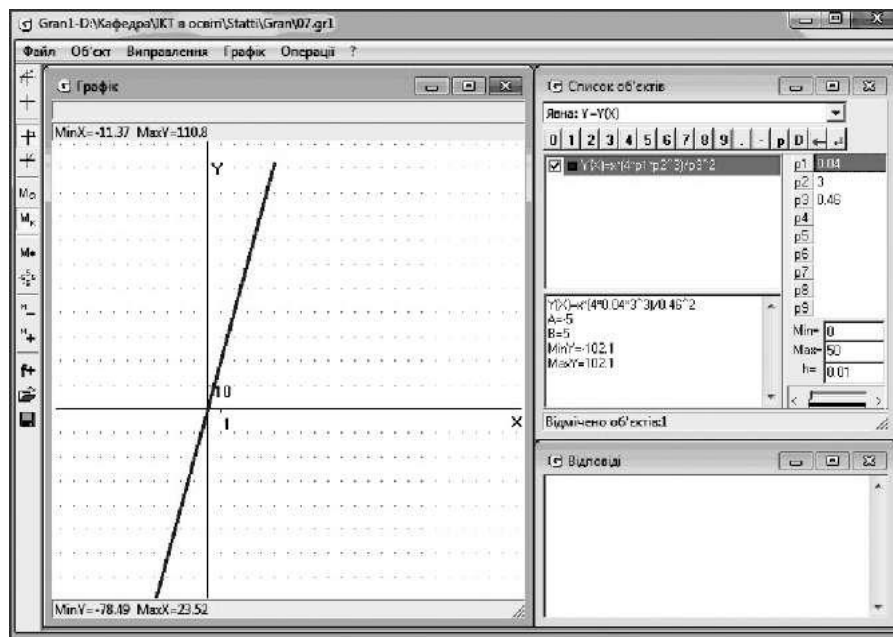
Тоді  $R = \rho \frac{4DN^3}{L^2}$ .

Прийнявши  $D$  за параметр  $p1$ ,  $N$  за параметр  $p2$ ,  $L$  за параметр  $p3$ , маємо аналітичний вираз для GRAN1:  $y(x)=x*(4*p1*p2^3)/p3^2$ . Для параметрів задаємо такі умови – табл. 1.

Таблиця 1

|            | p1    | p2  | p3    |
|------------|-------|-----|-------|
| <b>Min</b> | 0     | 0   | 0     |
| <b>Max</b> | 50    | 300 | 50    |
| <b>h</b>   | 0.001 | 1   | 0.001 |

Змінюючи значення параметрів, спостерігаємо за графіком (рис. 2). Встановивши необхідні значення параметрів, на осі  $OY$  відкладаємо значення опору реостата, на осі  $OX$  визначаємо значення, що відповідає питомому опору матеріалу.



**Рис. 2. Визначення питомого опору провідника**

Сутність проблемної ситуації, сформульованої в умові фізичної задачі, складає невідповідність між засвоєними знаннями, уміннями й новими фактами і явищами. Одним з методів їх розв'язування є застосування мультимедійних технологій навчання.

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Отже, ефективно впровадження комп'ютерної техніки та програмного забезпечення надає можливість використовувати мультимедійні, навчальні, пізнавальні, розвивальні та контролюючі комп'ютерні програми, користуватися всесвітньою мережею Internet, втілювати сучасні інформаційні технології у шкільний навчально-виховний процес. Використання інформаційно-комунікаційних технологій під час розв'язування прикладних фізичних задач сприяє підвищенню якості фізичної освіти, формуванню практичних умінь і навичок, інтелектуальному розвитку учнів, підготовці до вибору майбутньої професійної діяльності тощо.

Розв'язування прикладних фізичних завдань має значний загальноосвітній потенціал для дослідницької та творчої діяльності учнів, підвищуючи рівень мотивації й ефективність навчального процесу, створюючи можливості для реалізації особистісно та проблемно орієнтованих підходів у навчанні.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Бугайов О.І., Головка М.В., Коваль В.С. Програмно-методичний комплекс «Фізика – 8» / О.І. Бугайов, М.В. Головка, В.С. Коваль // Фізика та астрономія в школі. – 2005. – № 5. – С. 22–27.
2. Головка М.В. Розвиток теорії і практики електронного підручника з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів / М.В. Головка // Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць. – К.: Пед. думка, 2006. – Вип. 6. – С. 42–51.
3. Гончаренко С.У. Фізика: Методи розв'язування задач / С.У. Гончаренко. – [2-е вид.]. – К.: Либідь, 1996. – 128 с.
4. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках фізики: посіб. для вчителів / М.І. Жалдак, Ю.К. Набочук, І.Л. Семещук. – Костопіль: РВП «РОСА», 2005. – 228 с.
5. Жалдак М.І. Програма GRAN1 для вивчення математики в школі й ВУЗі: метод. реком. / М.І. Жалдак, Ю.В. Горошко. – К.: КДПІ, 1992. – 48 с.
6. Жук Ю.О. Розв'язування дослідницьких задач з фізики із застосуванням нових інформаційних технологій / Ю.О. Жук // Наук.-метод. зб.: проблеми освіти. – Київ, 1996, – Вип. 6. – С. 57–63.
7. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования / И.В. Роберт // Монография. – М.: Школа-Пресс, 1994. – 205 с.
8. Розв'язування навчальних задач з фізики: питання теорії і методики / С.У. Гончаренко, Є.В. Коршак, А.І. Павленко, О.В. Сергеев, В.І. Баштовий, Н.М. Коршак // Посібник для вчителя [за заг. ред. Є.В. Коршака]. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2004. – 185 с.