

*Головко М.В., к.пед.н., старш. наук. співр.,
доцент, Інститут педагогіки АПН України*

ДИДАКТИЧНІ ФУНКЦІЇ СУЧАСНИХ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ З ФІЗИКИ

У статті розкриваються та аналізуються основні дидактичні функції педагогічних програмних засобів з фізики нового покоління для загальноосвітньої школи.

Ключові слова: навчання фізики, комп'ютерно-орієнтовані технології, педагогічні програмні засоби, дидактичні функції електронних засобів навчального призначення.

Актуальним питанням методики навчання фізики є обґрунтування та розробка методичного супроводу сучасних або інноваційних технологій навчання фізики. В умовах зростання інформатизації суспільства та потреб опрацювати, аналізувати та засвоювати великі обсяги різнопланової інформації, важливе місце займають технології навчання, які всебічно використовують можливості сучасних інформаційних технологій. Оскільки основою сучасних технологій накопичення, передачі обробки та інтерпретації отриманих результатів є комп'ютерна техніка та її мережі, то саме комп'ютер як ефективний засіб навчання та реалізації навчальних впливів є важливою складовою та, одночасно, ознакою комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання фізики.

На сьогодні реалізація комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання фізики забезпечується через широке використання комп'ютера як засобу навчання нового покоління, важливою особливістю якого є можливість організувати інтерактивне навчання фізики та здійснювати ефективне управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів.

В свою чергу, функції такого засобу навчання реалізуються шляхом використання спеціально розробленого програмно-методичного забезпечення, яке реалізується через педагогічні програмні засоби (ППЗ).

Питання проектування, розробки та методично обґрунтованого використання педагогічних програмних засобів нового покоління, що забезпечують реалізацію комп'ютерної підтримки навчання фізики учнів загальноосвітньої школи, є порівняно новим та недостатньо розробленим в

методиці навчання фізики. Окремі аспекти його висвітлені, зокрема, в роботах [1-3].

Разом з тим значний інтерес викликає питання про місце педагогічних програмних засобів в навчальному процесі з фізики, їх основні дидактичні функції та можливості. Тому в статті ставляться завдання розкрити основні дидактичні функції педагогічних програмних засобів нового покоління та на основі аналізу сучасних ППЗ з фізики, розроблених для загальноосвітньої школи, показати їх можливості в удосконаленні навчального процесу.

У практиці сучасної загальноосвітньої школи, зокрема й у навчанні фізики, використання комп'ютера носить, поки що, локальний характер. Це пов'язано, в першу чергу, з питаннями апаратного та програмно-методичного характеру (наявність в кабінеті фізики та школі загалом комп'ютерної техніки, відповідного програмного забезпечення для підтримки навчання фізики, методичного супроводу, достатня кваліфікація вчителя тощо). Тому доцільно на цьому етапі говорити про реалізацію локальних технологій навчання фізики або монотехнологій. В науково-методичній літературі виокремлюють такі монотехнології: комп'ютерних навчальних програм, комп'ютерного моделювання, комп'ютерного контролю, комп'ютерних баз даних, комп'ютерних дидактичних матеріалів, комп'ютерних лабораторних робіт [4, с. 141-146]. Основним засобом реалізації означених технологій навчання є комп'ютер, який використовується з чітко визначеною дидактичною метою на певному етапі навчального процесу.

Перспективними технологіями навчання, які, проте, потребують значно більших програмно-методичних ресурсів та наявності сформованого та досить розвинутого інформаційного середовища, є технології дистанційного навчання фізики з використанням розгалужених мереж передачі інформації.

На початковому етапі запровадження комп'ютерно-орієнтовані технології сприяють удосконаленню системи навчання фізики через використання принципово нових засобів, основою яких є комп'ютер. Для ефективного використання засобів навчання фізики необхідно мати спеціально розроблені дидактичні матеріали, які орієнтовані на досягнення тих чи інших навчальних цілей. Для традиційних засобів навчання (діапроектор, епіпроектор, кіноустановка, відеомагнітофон тощо) це, відповідно, діафільми, кіно та відеофільми, прозирки тощо. Особливістю таких засобів навчання фізики є їх рецептивний характер. Вони хоча і забезпечують реалізацію широкого спектру дидактичних функцій, проте не мають механізму зворотного зв'язку і мають обмежені можливості щодо функції управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів.

У цьому відношенні сучасні педагогічні програмні засоби мають значні переваги. Термін “ППЗ” не є новим в методиці навчання фізики. Проблема розробки ППЗ набула актуальності у контексті розвитку програмованого навчання, заснованого на ідеях цілепокладання та проектування (програмування) результатів навчання, які розвивалися в дидактиці наприкінці минулого століття. На цьому етапі мова йшла про програмоване навчання фізики саме у розумінні планування, проектування навчання, а не використання спеціального програмного забезпечення, тим більше, що на той час оснащення середньої загальноосвітньої школи комп’ютерною технікою було далекою перспективою. Як правило, це були ППЗ спрямовані на виявлення рівня сформованості навчальних досягнень.

Очевидно, що перспективна ідея програмованого навчання не набула належного розвитку саме тому, що на той час не було адекватного засобу навчання, який давав би можливість ефективно реалізовувати заплановані функції педагогічного програмного засобу. Логічно, що проблема розробки ППЗ набула особливого розвитку сьогодні, коли відбувається помітний процес інформатизації середньої загальної освіти, оснащення шкільних кабінетів мультимедійною та комп’ютерною технікою.

Сьогодні в термін “ППЗ” вкладають більш широке розуміння. Сучасний педагогічний програмний засіб варто розглядати з одного боку як специфічне програмне забезпечення, розроблене з використанням сучасних пакетів прикладних програм, комп’ютерної графіки, мультимедіа, гіпертекстових технологій тощо, а з іншого – як методичне забезпечення реалізації основних дидактичних впливів. Дидактичні можливості та вимоги поліфункціональності дають підстави говорити про сучасні ППЗ як про програмно-методичні комплекси (ПМК) - пакети ППЗ різноманітного призначення та з широкими функціональними можливостями.

На сьогодні комп’ютерну підтримку навчання фізики в середній загальноосвітній школі забезпечують педагогічні програмні засоби, які охоплюють як основну, так і старшу школу. Особливий інтерес представляють вітчизняні ППЗ. Перший багатофункціональний педагогічний програмний засіб з фізики (ППЗ “Фізика – 7”), який у минулому навчальному році проходив широкомасштабну апробацію в загальноосвітніх навчальних закладах, розроблений у 2003 р. корпорацією “Квazar-Мікро” за участю науковців лабораторії математичної і фізичної освіти Інституту педагогіки АПН України.

На сьогодні ППЗ з фізики представлені такими продуктами: “Фізика-7” (Квazar-Мікро, 2003. Авт. сцен.: Бугайов О.І., Коваль В.С.), “Фізика-8”, “Бібліотека електронних наочностей. Фізика 7-9 кл.”, “Віртуальна фізична лабораторія. 7-9 кл.” (Квazar-Мікро, 2004. Авт. сцен.: Бугайов О.І.,

Головко М.В., Коваль В.С.), “Фізика-9” (Квazar-Мікро, 2004. Авт. сцен.: Чалий О.В., Лукомський В.П., Цехмістер Л.В., Селезньов Ю.О.), “Бібліотека електронних наочностей. Фізика 10-11 кл.”, “Віртуальна фізична лабораторія. 10-11 кл.” (Квazar-Мікро, 2004. Авт. сцен. Чалий О.В., Селезньов Ю.О., Цехмістер Я.В.) [6-10].

Структура, зміст та особливості використання окремих з перелічених ППЗ більш детально описані в методичній літературі [1-3]. Оскільки проектування ППЗ з фізики для загальноосвітньої школи та розробка їх методичного супроводу є перспективним напрямком розвитку методики навчання фізики, то особливої актуальності набуває проблема визначення загальних підходів до розробки педагогічних програмних засобів та їх дидактичних функцій.

Аналізуючи результати теоретичних досліджень у напрямку створення ППЗ, досвід роботи над структурою та змістом програмно-методичних комплексів з фізики, а також особливості використання ППЗ в навчальному процесі з фізики загальноосвітньої школи, видається можливим висловити деякі узагальнені міркування щодо призначення, особливостей розробки та використання, дидактичних функцій та можливостей ППЗ нового покоління.

1. Теорія та практика навчання фізики в умовах запровадження особистісно-орієнтованих інформаційних технологій навчання, орієнтованих на формування та розвиток в учня загальноосвітньої школи широкого кола компетенцій, показує, що сучасні ППЗ мають орієнтуватися на досягнення конкретних дидактичних цілей і забезпечувати реалізацію навчальних впливів та цілеспрямоване управління навчально-пізнавальною діяльністю. Тому при створенні ППЗ доцільно взяти за основу ідею програмованого навчання – цілепокладання у плануванні навчання фізики та цілеспрямованого управління його результатами, підкріплюючи та реалізуючи її засобами нових інформаційних технологій.

2. Сформулюємо основні дидактичні можливості ППЗ з фізики нового покоління, які пропонуються до використання в практиці загальноосвітньої школи:

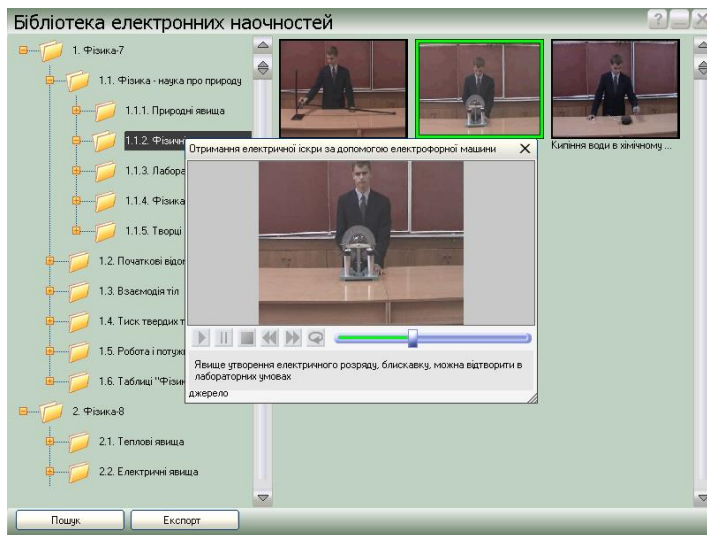
- послідовне або вибіркоче опрацювання теоретичного матеріалу;
- закріплення навчального матеріалу, що вивчається традиційними методами;
- опанування змісту фізичних явищ та процесів за допомогою імітаційного комп'ютерного моделювання;
- закріплення вивченого матеріалу за допомогою спеціально розробленої тестової системи;

- ознайомлення з технологією розв'язування фізичних задач з основних розділів та тем шкільного курсу фізики;
- виконання віртуальних лабораторних робіт;
- підготовка до виконання реальних лабораторних робіт у фізичній лабораторії;
- отримання довідкової інформації (робота з бібліотекою);
- організація групової та індивідуальної роботи учнів з використанням ПМК;
- використання окремих ілюстративних матеріалів, відеофрагментів та моделей під час традиційних уроків фізики шляхом їх проектування на екран цифрового проектора, телевізор, монітор комп'ютера;
- створення оригінальних (авторських) уроків з використанням конструктора уроків;
- організація самоперевірки та перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу;
- навчання розв'язування фізичних задач та перевірка сформованості відповідних практичних вмінь та навичок.

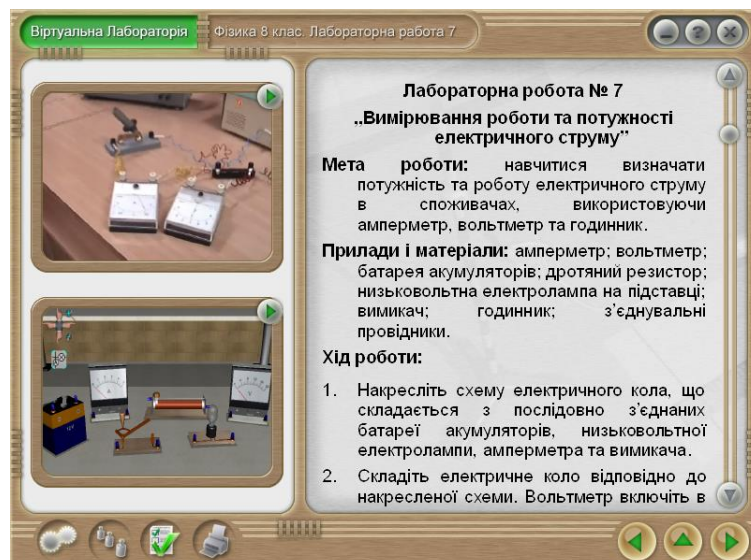
3. Сучасні педагогічні програмні засоби є поліфункціональними за своїм призначенням та дидактичними можливостями. Тому поняття “ППЗ” можна розширити і говорити про перспективність саме програмно-методичних комплексів (ПМК), які об'єднують, з одного боку, спільною методичною ідеєю, а з іншого - алгоритмом реалізації, окремі ППЗ.

Якщо розглянути дидактичні можливості згаданих ППЗ у контексті монотехнологій комп'ютерного навчання фізики, можна відзначити, що використанням цих ППЗ в навчальному процесі з фізики є важливим кроком до реалізації не тільки окремих монотехнологій комп'ютерного навчання, а й узагальненої комп'ютерно-орієнтованої технології навчання фізики.

Так, наприклад, ППЗ “Бібліотека електронних наочностей. Фізика 7-9 кл.” та “Бібліотека електронних наочностей. Фізика 10-11 кл.” є ефективними засобами реалізації не тільки технології комп'ютерних дидактичних матеріалів (як змістовного збірника статичної і динамічної наочності), а й технології комп'ютерного моделювання, оскільки ППЗ містять комп'ютерні моделі найбільш важливих фізичних явищ та процесів, які вивчаються в шкільному курсі фізики (мал. 1) та частково технології комп'ютерних баз даних, оскільки бібліотека електронних наочностей фактично є базою даних (об'єктів) і побудована за відповідним принципом. ППЗ “Віртуальна фізична лабораторія. 7-9 кл. (10-11 кл.)” (мал. 2) реалізують технологію комп'ютерних лабораторних робіт.

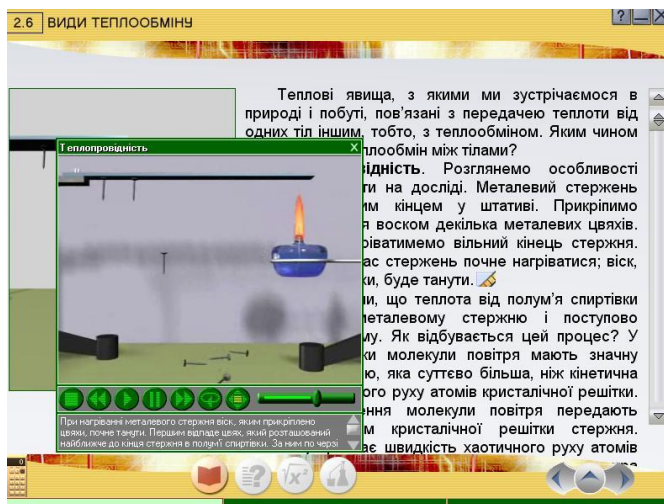


**Мал. 1. Фрагмент робочого вікна ППЗ
“Бібліотека електронних наочностей.
Фізика 7-9”**



**Мал. 2. Фрагмент робочого вікна
ППЗ “Віртуальна фізична лабораторія. 7-9 кл.”**

Означення “програмно-методичний комплекс” може стосуватися педагогічних програмних засобів ППЗ “Фізика-7, 8, 9” (мал. 3). За своєю структурою, змістом та призначенням ці ППЗ є комп’ютерними навчальними програмами з широким використанням комп’ютерного моделювання, комп’ютерних дидактичних матеріалів та віртуальних лабораторних робіт.



Мал. 3. Фрагмент робочого вікна ППЗ “Фізика-8”

Можливості здійснювати самоперевірку рівня засвоєння навчального матеріалу, реалізовані у тестовій формі, та тренажер з розв’язування фізичних задач з можливістю перевірки (хоча поки що й за найпростішим алгоритмом) відповідних вмінь, дають можливість говорити про використання елементів технології комп’ютерного контролю. Крім того, мережеві версії ППЗ відкривають майбутні перспективи організації дистанційного навчання фізики.

4. Таким чином, можемо зробити висновок, що поступово на зміну окремим монотехнологіям комп’ютерного навчання фізики в загальноосвітній школі, які спрямовані на досягнення конкретних дидактичних цілей, і передбачають досить фрагментарне неупорядковане використання комп’ютерної техніки та можливостей сучасних інформаційних технологій, мають прийти узагальнені комп’ютерно-орієнтовані технології, використання комп’ютера в яких буде дидактично впорядкованим та методично обґрунтованим. А способом, шляхом реалізації таких технологій стануть саме поліфункціональні програмно-методичні комплекси.

5. Сучасний педагогічний програмний засіб має забезпечувати реалізацію широкого кола дидактичних функцій, пов’язаних з управлінням навчально-пізнавальною діяльністю учнів. Зокрема, наявність у складі програмно-методичного комплексу підсистем, використовуючи які вчитель може орієнтуватися на еталонні вимоги, дає можливість ефективно реалізовувати коригуючі та управлінські впливи навчальної діяльності [5, с. 11].

Архітектура означених ППЗ передбачає можливість організації індивідуального та групового навчання з використанням локальної мережі. Це дозволяє вчителю здійснювати неперервний моніторинг навчального процесу та вчасно робити його корекцію, накопичувати та зберігати історію навчання та

результати виявлення та оцінювання рівнів навчальних досягнень учнів, за допомогою спеціального конструктора тестів проектувати структуру та наповнювати змістом еталонні вимірники навчальних досягнень, адаптуючи їх до конкретних умов (індивідуально-типологічні особливості учнів, однорідність учнівської групи тощо).

Для розширення функцій управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів при вивченні фізики з використанням педагогічних програмних засобів доцільно передбачити можливості проведення підсумкових (тематичних) оцінювань навчальних досягнень учнів, розширення бази завдань еталонного характеру та удосконалення алгоритму процедури їх сортування та вибору, реалізацію підсистеми поелементного аналізу результатів контролю з метою виявлення логічних кроків, на яких були допущені ті чи інші помилки, що вплинули на отриману відповідь.

6. Використання педагогічних програмних засобів нового покоління суттєво розширює можливості комп'ютера як засобу навчання. Якщо при реалізації монотехнологій комп'ютерного навчання фізики, що носять локальний характер, мова йде скоріше про удосконалення традиційної системи навчання фізики за рахунок принципово нових засобів, мультимедійних засобів навчання, то використовуючи програмно-методичні комплекси можна говорити про комп'ютерну підтримку навчання фізики в широкому розумінні, тобто, про комп'ютерно-орієнтоване навчання шкільної фізики. При цьому комп'ютер із мультимедійного засобу, який у порівнянні з іншими засобами навчання суттєво удосконалює традиційне навчання фізики, перетворюється у важливу складову освітньо-інформаційного середовища.

Таким чином, з одного боку, використання ППЗ в навчальному процесі з фізики дає можливість удосконалювати традиційні уроки фізики в школі, за рахунок його окремих функціональних можливостей, в першу чергу, мультимедійних.

З іншого боку, вчитель отримує можливість проектувати навчальний процес у середовищі ППЗ, максимально використовуючи його можливості; обирати принципово нові та удосконалювати традиційні методи, форми та засоби навчання фізики. При цьому розширюються можливості реалізації творчого підходу, забезпечується високий рівень інтеграції з іншими дисциплінами шкільного курсу, індивідуалізація навчання фізики та його особистісна зорієнтованість. Як показує досвід запровадження комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання з ґрунтовно спроектованим та розробленим методичним супроводом (що досягається саме через відповідні ППЗ), роль учителя в навчальному процесі не лише не нівелюється, а й суттєво підвищується, змінюючись якісно.

Література

1. Бугайов О.І. Коваль В.С. Комп'ютерна підтримка курсу фізики в середній школі: реальність і перспективи // Фізика та астрономія в школі. – 2001. – № 3. – С. 2001.
2. Бугайов О.І., Головка М.В., Коваль В.С. Концептуальні положення щодо розробки педагогічних програмних засобів з фізики (з досвіду створення програмно-методичного комплексу “Фізика–8” // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2004. – № 8(40).- – С. 13-16.
3. Бугайов О.І., Головка М.В., Коваль В.С. Програмно-методичний комплекс “Фізика-8” // Фізика та астрономія в школі. – 2005. – № 1. – С. 22-27.
4. Іваницький О.І. Сучасні технології навчання фізики в середній школі. – Запоріжжя, 2001. – 265 с.
5. Оленюк І.В. Методичні основи управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації у процесі навчання фізики / Автор. дис. на здоб. наук. ступ. канд. пед. н. – К., 2005. – 20 с.
6. Педагогічний програмний засіб “Фізика, 7 кл.” для загальноосвітніх навчальних закладів. Версія 1.0. / Автори сценарію: Бугайов О.І., Коваль В.С. – К.: Квazar-Мікро, 2003.
7. Педагогічний програмний засіб “Фізика, 8 кл.” для загальноосвітніх навчальних закладів”. Версія 1.0. / Автори сценарію: Бугайов О.І., Головка М.В., Коваль В.С. – К.: Квazar-Мікро, 2004.
8. Педагогічний програмний засіб “Фізика, 9 кл.” для загальноосвітніх навчальних закладів”. Версія 1.0. / Автори сценарію: Чалий О.В., Лукомський В.П., Селезньов Ю.О., Цехмістер Я.В. –К.: Квazar-Мікро, 2004.
9. Педагогічний програмний засіб для загальноосвітніх навчальних закладів “Бібліотека електронних наочностей “Фізика, 7-9 кл.”. Версія 1.0. / Автори сценарію: Бугайов О.І., Головка М.В., Коваль В.С. – К.: Квazar-Мікро, 2004.
10. Педагогічний програмний засіб “Віртуальна фізична лабораторія, 7-9 кл.”. Версія 1.0. / Авт. сценарію: Бугайов О.І., Головка М.В., Коваль В.С. – К.: Квazar-Мікро, 2004.