

ПРОБЛЕМИ ТА ПРИНЦИПИ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ НА ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИКИ

В. Г. Гриценко, В. М. Власенко

Перші спроби використання обчислювальної техніки у процесі навчання були зроблені ще в середині 60-х років. Особливо інтенсивними вони були на фоні стрімкого розвитку програмованого навчання, у рамках якого створювалася достатньо велика кількість найрізноманітніших механічних і електричних "навчальних машин" (достатньо згадати книгу Л.М. Столарова "Навчання з допомогою машин" [1], в якій наведено десятки варіантів таких пристроїв). І оскільки таке різноманіття не дозволяло виробити єдиної стратегії в їх застосуванні і, крім того, кожна машина мала значні недоліки, виникла ідея застосування у навчальних цілях електронно-обчислювальної техніки. Вона мала до того часу уже достатньо широкі можливості для розв'язання педагогічних ідей програмованою навчання і була непогано стандартизованою, що дозволяло досить широко застосовувати її у навчальному процесі. Але велика вартість обчислювальної техніки була тією перешкодою, яка стала на шляху її застосування у масовій школі.

Спроби впровадження комп'ютерної техніки здійснювалися у цей час і за кордоном. Лише у Франції в 1970 році Міністерством національної освіти була створена комісія, яка серед своїх цілей у проведенні "унікального у світі французького експерименту щодо втілення ЕОМ в навчальний процес" виділяла як необхідне:

- залучати учнів середньої школи до електронно-обчислювальної техніки (ЕОТ) як до елемента загальної культури;
- втілювати ЕОТ не як автономний предмет, а як нову педагогічну ідею вивчення навчальних предметів.

Створення дешевих мікропроцесорів стало передумовою появи в середині 70-х років персональних комп'ютерів, які мали майже усі властивості великих

ЕОМ і головну перевагу – були дешевими. Зняття цієї останньої перешкоди на шляху використання обчислювальної техніки в загальноосвітній школі дозволило розпочати систематичні дослідження можливостей її застосування у педагогічних цілях.

Такі дослідження проводились централізовано у ФРН, Данії, Швейцарії, Нідерландах. У деяких країнах (США, Англія, Франція) такі дослідження не проводились, а зразу реалізовувались масштабні програми і проекти.

Зарубіжний і вітчизняний досвід показав, що на початкових етапах комп'ютеризації навчання головна увага приділялася вивченню ЕОМ і мов програмування. З появою достатньої кількості комп'ютерів акценти зміщувалися на "використання обчислювальної техніки як технічного засобу для розв'язання різного роду пізнавальних завдань з усіх навчальних предметів" [2].

Істотною перешкодою на шляху впровадження комп'ютерів у школу були гігієнічні вимоги, які забороняли тривалу роботу учнів біля дисплеїв, побудованих на електронно-променевих трубках. Важливі кроки для усунення цих перешкод були зроблені у 1987 році, коли на виставці електронного обладнання в м. Осака (Японія) демонструвалися безкінескопні кольорові рідкокристалічні дисплеї, які дозволяють робити не лише проекцію комп'ютерних даних, але й домагатись великих розмірів зображення ("геркулесова проекція"). Їх поява у 1988 році на світовому ринку дозволила більш впевнено підходити до розробки методики комп'ютерного експерименту, оскільки знімалися вказані гігієнічні обмеження на застосування комп'ютерів на уроці.

Якщо розглянути сучасну шкільну програму з фізики (підручники, збірники задач), то не вдається знайти віддзеркалення того, що в середній школі України понад 15 років викладаються основи інформатики і обчислювальної техніки. Це зрозуміло. Сам курс фізики не повинен змінюватись, а повинні були змінитись методи навчання фізики [3].

Підвищенню ефективності навчального процесу може сприяти застосування нових інформаційних технологій навчання (НІТН). Ефективне викладання фізики можливе лише при введенні елементів НІТН на таких етапах навчання, які не досить ефективні при їх традиційній організації або у випадках, коли навчальний матеріал не дозволяє належно використовувати традиційні методики. Зокрема, можна виділити такі основні напрямки використання засобів обчислювальної техніки у рамках НІТН, які доповнюють традиційні:

а) унаочнення фізичних об'єктів (явищ, процесів), що вивчаються як у формі фронтальних демонстрацій, так і у формі операційних середовищ, призначених для індивідуального використання;

б) супровід демонстраційного та фронтального експерименту засобами, які призначені для збирання та опрацювання даних вимірювань фізичних величин (включаючи приладові інтерфейси та ППЗ типу електронних таблиць);

в) закріплення навчального матеріалу та контроль за його засвоєнням;

г) створення можливостей для оперативного доступу учителів й учнів до інформації про об'єкти вивчення (гіпертекстові системи, ППЗ типу навчальних середовищ) [4].

Дослідження методистів дають можливість стверджувати, що найбільш ефективно комп'ютери можна використовувати у процесі навчання учнів розв'язуванню задач з фізики. Адже комп'ютер дозволяє учневі вибрати з певної кількості задач одну з урахуванням його інтелектуальних можливостей, а при виникненні проблем з розв'язком допоможе корисними порадами. Уже самостійна робота з дисплеєм не залишає учня байдужим. Він працює з більшою зацікавленістю і цілеспрямованістю. Розкутість, зумовлена відсутністю побоювання за негативну оцінку чи дорікання учителя робить недбайливих і байдужих до фізики учнів набагато працездатнішими і добросовісними. Розкутий на уроці і вчитель. Він доброзичливо може

керувати роботою кожного вихованця, заохочуючи встигаючих учнів до більш інтенсивної роботи і підтримувати слабких при ускладненнях з комп'ютером [5].

Останнім часом створена велика кількість програмних засобів для вивчення різних розділів фізики, які призначені для використання у навчальному процесі в загальноосвітніх і вищих навчальних закладах. Спробуємо дати характеристику деяких нових розробок програмного забезпечення цього класу.

1. PearlsФ Virtual laboratory for Physics (Virtual Laboratory, Inc.) містить 35 лабораторних робіт з таких розділів фізики: "Системи координат", "Рідини", "Механіка", "Сучасна фізика", "Оптика", "Релятивістська фізика", "Коливання і хвилі", "Вектори". Цей пакет дозволяє моделювати фізичні експерименти з вказаних розділів фізики, надає можливість покрокового вивчення навчального матеріалу, має зручний інтерфейс.

2. Object In Motion (Case Western Reserve University) призначений для вивчення початкових понять процесів руху, містить 6 інтерактивних моделей: автомобіль, гармата, річка, планета, орбіта і удари, які являють собою зібрання моделей фізичних рухомих об'єктів і навчальних концепцій, що лежать в основі вивчення кінематики, обертальною руху, рівноприскореного руху, законів збереження, принципу відносності Галілея, законів Кеплера, законів розсіювання і суперпозиції векторів.

3. Electric Field Hockey (Carnegie Mellon) є комбінацією ґрунтового навчання змістовними іграми і являє собою середовище, яке міститься в уявному інтелектуальному кулонівському полі та полі сил тертя. Ця комп'ютерна моделююча гра дозволяє користувачу рухати заряди між бар'єрами для того, щоб забити гол. Після цього відображаються результуючі сили, які діяли на кульку або заряд. Electric Field Hockey є ефективним інструментом для демонстрації суперпозиції сил.

4. Graph & Tracks (Microsoft Corporation) – це проблемно орієнтований пакет, який зв'язує різні анімаційні рухи з їх графіками, зокрема, надається

можливість моделювати процес руху кульки по похилій площині і спостерігати за її рухом та його графіком.

5. EM Field (Microsoft Corporation, Carnegie Mellon) – інтерактивна програма, призначена для вивчення зарядів в електричному і магнітному полі, яка допомагає візуалізувати електричні поля, створені точковими або лінійними зарядами, а також магнітні поля створені постійним струмом; надається унікальна можливість досліджувати закони Гауса і Ампера.

6. Raytrace (IME Software, Austxalia) – інструментальний пакет, призначений для вивчення геометричної оптики, який демонструє процеси несиметричної, хроматичної і сферичної аберації, містить вбудований довідник та багато прикладів променевих діаграм в зовнішніх файлах. Має великі можливості для графічного представлення результатів вимірювання

7. Simple Harmonic Motion (Socrates Software) – середовище для вивчення найпростіших механічних коливань, яке дає можливість контролювати рух і значення відповідних параметрів, одержувати результати коливань у вигляді графіків.

8. Chamblor Works (OnScreen Science, Inc.) – інструментальний пакет, який дозволяє одержувати і вивчати яскраві і точні моделі квантової фізики у тривимірному просторі. Дає можливість студентам у домашніх умовах вивчити ділення частинок, антиматерію, силу Лоренца, статистичну фізику з квантовими феноменами (час життя частинки) і $E = mc^2$. Також дозволяє експериментувати й аналізувати події, які відбуваються на екрані, містить режим контролю знань.

9. Phyaics Lab Simulation (Visual Touch of America, Inc.) – пакет, що складається з теоретичних моделей із загальної фізики, які досить важко або неможливо показати у навчальній аудиторії. Він призначений для вивчення циклотронів, випромінювання чорного тіла, мас-спектрометрів, особливих рухів та ін.

10. Producing Energy (Visual Touch of America, Inc.) дає можливість моделювати і вимірювати використання різних генераторів енергії з

підрахунком економічного та екологічного ефекту. Призначений для вивчення атомних, вугільних, вітрових, сонячних, гідро- і газотурбінних генераторів.

11. MultiPurpose Lab Interface (MPLI) (Vemier Software) – інструментальний пакет, який широко впроваджується у багатьох школах США. MPLI дозволяє використовувати комп'ютер як потужний лабораторний інструментарій, до якого можна під'єднувати різні монітори, робити обчислення, аналізувати результати у вигляді графіків.

12. Interactive Physics (Knowledge Revolution) – потужний універсальний інструментарій, який дозволяє досить швидко створювати різні фізичні моделі на основі ньютонівської теорії, досліджувати їх у динаміці, змінювати відповідні параметри.

"Жива Фізика" – російська версія цієї програми, розробленої американською фірмою Knowledge Revolution. Програма являє собою комп'ютерне проектне середовище, максимально пристосоване для використання у навчальних цілях. Сучасний обчислювальний апарат, засоби анімації, численні допоміжні функції роблять "Живу Фізику" зручним і одночасно виключно потужним інструментом вивчення фізики у школах та вищих навчальних закладах. Учитель (або учень) створює власні моделі фізичних явищ і проводить експерименти з автоматичним відображенням процесу у вигляді комп'ютерної анімації, графіків, таблиць, діаграм, векторів.

Отже, одним із перспективних засобів підвищення ефективності процесу навчання є створення автоматизованих навчальних систем на базі ЕОМ. Занурення учнів у навчальні середовища генерує принципово нові типи навчальних задач. Віртуальні світи дають можливість оперувати об'єктами не лише у знаковій формі, а й фізично.

Сучасні навчальні системи забезпечують можливість пропонувати учням і студентам багато навчаючих функцій, починаючи від темпу навчання і закінчуючи вибором послідовності вивчення нового матеріалу, починаючи від вибору допоміжних навчаючих засобів і закінчуючи самостійною постановкою навчальних задач.

ЛІТЕРАТУРА

1. Столяров Л.М. Обучение с помощью машин: Пер. с англ. – М.: Мир, 1965. – 371с.
2. Полат К.М. Компьютер в школе// Физика в школе. – 1985. – №2. – с.51-55.
3. Дзидзверг А.П. Влияние основ информатики в школе на преподавание физики // Матеріали першої конференції Соросівських Учителів. – Київ: Міжнародний фонд Відродження, 1995. – с. 204-206.
4. Лапінський В.В., Дем'яненко ВЛІ Напрями використання НГТН при вивченні фізики: Тези доповідей ІV міжвузівської конференції // Нові інформаційні технології в навчальному процесі загальноосвітньої школи та вузу. – К.: УДПУ ім. Драгоманова, 1995. – с.53-55.
5. Шмідт Ю.М Використання електронно-обчислювальної техніки та відеомагнітофона при вивченні фізики // Матеріали першої конференції Соросівських Учителів. – Київ: Міжнародний фонд Відродження, 1995. – с. 336-347.