

ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ НА ЕКРАНІ КОМП'ЮТЕРА

Жук Ю.О., канд. пед. наук,
Інститут засобів навчання АПН України

Існування та поступове поширення у середній школі комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання, тобто засобів навчання, спеціально розроблених для використання персональних комп'ютерів у навчальному процесі, є фактом педагогічної реальності. До різноманіття педагогічних програмних засобів (ППЗ), які реалізують можливість використання комп'ютерів як засобів навчання, можна віднести і появу таких ППЗ, які можуть бути використані для дослідження фізичних явищ у спеціальним чином сформованих візуально-моделюючих середовищах (ППЗ ВМ).

Виникає питання, чи можна замінювати виконання лабораторної роботи, яка передбачена програмою фізики середньої школи, використанням зазначених засобів ?

Аналіз існуючих ППЗ ВМ показує:

1). Рівень візуалізації, наприклад, у випадку дослідження властивостей електричного кола, може бути різним - від малюнка, коли на екрані подається "реалістичне" відображення всіх елементів досліджуваної системи, до відображення цієї системи на рівні електричної схеми. Теж саме стосується зображення вимірювальних приладів - від детального повторення зовнішнього вигляду приладу до зображення тільки шкали вимірювань (згідно існуючих стандартів) та рухомої стрілки (використання цифрових вимірювальних приладів ще не знайшло поширення у школі).

2). Учень приймає участь у діалозі з об'єктом спостереження через засіб інформаційних технологій (ІТ), у якому закладена математична модель "поведінки" системи об'єктів, орієнтуючись на екранне відображення (візуалізацію)

цієї "поведінки". У процесі аналізу екранного образу для суб'єкту чуттєво сприймається не сам фізичний процес, а його графічне відображення. Але при цьому найважливішим є ступінь найбільш реалістичного відображення тієї системи об'єктів, маніпулювання з параметрами яких здійснюється суб'єктом діяльності. Об'єктами діяльності виступають не реальні об'єкти (у даному випадку складові електричного кола та вимірювальні прилади), а їх екранне відображення.

3). Екранний образ, який створено на екрані комп'ютера при використанні ППЗ ВМ, завжди вторинний у тому розумінні, що математична модель, яка змінює стан досліджуваної системи у процесі втручання дослідника (управління з боку користувача), сформована на підставі відомих теоретичних уявлень, що описують розвиток подій у системі. Екранна подія, за якою спостерігає учень, сформована як графічне відображення предметів діяльності з урахуванням в програмі функціональних зв'язків параметрів досліджуваного фізичного явища.

Попередня визначеність математичної моделі визначає дедуктивний підхід до побудови навчального процесу при використанні ППЗ ВМ. З іншого боку, отримання реальних значень параметрів фізичної системи у різних її станах (у даному випадку через зчитування показів вимірювальних приладів, поданих на екрані комп'ютера) визначає реалізацію індуктивного підходу до вивчення досліджуваного процесу.

4). В разі використання ППЗ ВМ, образ, що сприймається як графічне представлення сукупності реальних об'єктів, являє собою графічну структуру, яка відтворена на екрані ПЕОМ відповідним програмним засобом. Тому і оперування графічними образами обмежено можливостями, закладеними у ППЗ проектантами навчальної діяльності. Наближення обраної математичної моделі до можливості відтворення фізичної реальності у процесі її дослідження в комп'ютерному середовищі, урахування особливостей сприймання та інтерпретації "екранної події" користувачем в залежності від вікових, інтелектуальних і інших його властивостей мають вирішальне значення для визначення доцільності

використання ППЗ ВМ у навчальному процесі.

5). Суттєвим є характер операційної діяльності, яка, у випадку використання ППЗ ВМ, відрізняється від складу дії, які повинен виконати учень у процесі складання експериментального устаткування, маніпуляцій з досліджуваними об'єктами та вимірними приладами. Таким чином, використання засобів ІТ у випадку модельного проведення лабораторної роботи з застосуванням ППЗ ВМ не вирішує завдання формувань умінь та навичок роботи з реальними об'єктами. Виходячи з цього, запровадження у навчальний процес модельного фізичного експерименту ні в якому разі не може повністю замінити роботу учнів з реальним лабораторним устаткуванням, а має бути використаний з метою попереднього ознайомлення учня з виконанням лабораторної роботи (пропедевтичний аспект використання ППЗ ВМ), або при повторенні та закріпленні навчального матеріалу.

Як у випадку роботи з ППЗ ВМ, так і у випадку використання реального обладнання, учень виконує ряд операцій, які пов'язані з маніпулюванням об'єктами дослідження так, як це описується у інструкції до конкретної лабораторної роботи. Тобто "алгоритми" досягнення встановленої мети діяльності не відрізняються. Якщо у математичній моделі, на базі якої побудовано ППЗ ВМ, враховані всі суттєві якості досліджуваного явища, результат розв'язання педагогічного завдання в обох випадках має співпадати. Загальним в обох випадках є спрямування суб'єкту навчання на аналіз фізичної сутності процесу.

б). Використання ППЗ, здатних візуалізувати досліджувані моделі, є опосередкуванням предметно-маніпулятивного способу аналізу, оскільки дає змогу оперувати відповідними екранними образами. Набутий досвідом набір характерних ситуацій допомагає учню у навчальній діяльності так само як і постійне тренування з реальними об'єктами.

Діяльність ототожнення образу сприйняття з реальним об'єктом (системою об'єктів), властивості якого вивчаються, допомагає кращому засвоєнню матеріалу курсу саме у процесі предметної діяльності з конкретним ППЗ, який моделює

фізичний процес. В міру накопичення досвіду роботи з засобом ІТ у учня формуються прийоми (орієнтовні схеми) по їх використанню цих засобів у різних сферах власної діяльності.

Зміна екранного образу залежить від зміни параметрів процесу, що вивчається, опосередковано, через зміни параметрів математичної моделі. При цьому, для користувача, який спостерігає за зміною екранного образу у процесі власного втручання у цей образ, дослідження зміни характеру протікання фізичного процесу в залежності від зміни параметрів математичної моделі, не відрізняється від спостереження за процесом зміни параметрів "матеріального" об'єкту у випадку використання реальних резисторів, перемикачів, вимірювальних приладів тощо.

7). На підставі змін, що спостерігаються у стані системи, учень має зробити узагальнюючий висновок так само, як і у випадку оперування з реальними фізичними об'єктами. Можливість вивчення одного і того ж фізичного процесу різними методами (способами, засобами) поширюють знання учнів про методи дослідження природних явищ. Використання натурного та модельного експерименту є взаємодоповнюючими способами вивчення фізичної реальності як у методичному, так і у методологічному плані.

8). У разі запровадження у навчальний процес з фізики модельного фізичного експерименту, який спирається на засоби ІТ, постає питання розробки методики його використання, що, у свою чергу, залежить від розуміння розробниками та користувачами відповідних ППЗ ВМ місця модельного експерименту в системі фізичної освіти.

Жук Ю.О. Фізичний експеримент на екрані комп'ютера/Вісник Чернігівського педагогічного університету.- Вип.3 - Серія: Педагогічні науки.- Чернігів, 2000.- С. 217-219.