
РОЗВИТОК НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ З ІНФОРМАТИКИ ТА ФІЗИКИ

Розглянуто питання впливу навчального матеріалу на розвиток навчальної діяльності учнів на уроках інформатики та фізики.

The problem of influence of studying information on development of educational activity of the pupils at lessons of computer science and physics.

Вивчення курсу «Основи інформатики і обчислювальної техніки» в середній школі передбачає формування теоретичної бази знань у галузі інформатики і обчислювальної техніки, здобуття практичних навичок роботи з ЕОМ, розвиток прийомів опрацювання різноманітної інформації і розв'язування задач з використанням комп'ютера. «Інформатика закладає в шкільну освіту опорний трикутник розвитку головних проявів людського інтелекту: здатність до навчання, здатність до мислення і здатність до дії... Тренуючись в управлінні комп'ютером, людина виробляє здатність управляти собою. Розуміючи, як комп'ютер розв'язує задачу, вона зберігає це розуміння у собі» ([4], с. 12). В багатьох дослідженнях показано, що саме розв'язування задач та вирішення конкретних учбових проблем в курсі інформатики сприяє ефективному засвоєнню знань з цієї галузі.

У зв'язку з цим для шкільної інформатики необхідна спеціально розроблена система завдань, яка дозволить засвоювати не окремі розрізнені факти, без усвідомлення взаємозв'язків між ними, а цілісну картину проблем інформатики як науки. Аналіз досвіду навчання інформатики в середній школі показує, що у багатьох випадках курс виявляється спрямованим здебільшого на засвоєння стандартних прийомів програмування, набуття практичних умінь та навичок спілкування з комп'ютером, нагромадження досвіду роботи з базовим програмним забезпеченням. Все це, звичайно, потрібно. Але при такому підході неповно формуються знання та вміння, «необхідні для раціонального використання засобів сучасних інформаційних технологій при розв'язуванні задач, пов'язаних з опрацюванням інформації, її пошуком, систематизацією, зберіганням, поданням» [2]. Розв'язання ж багатьох задач із посібників інформатики, часто викликає втрату інтересу до предмету, не дає достатнього уявлення про можливість використання комп'ютерів у своїй майбутній діяльності. Для запропонованих задач відповідь досить просто знаходиться відомими методами вручну, а залучення при цьому комп'ютера ілюструє тільки можливість його використання в даному випадку, і аж ніяк не доцільність чи необхідність. Тому в учнів не формується потреба у звертанні до ПЕОМ при вирішенні певних проблем.

Творчий вчитель, який прагне більш інтелектуально навантажити курс та досягнути практично значущих результатів навчання, повинен використовувати систему спеціально дібраних пізнавальних задач, які передбачають «необхідність свідомого пошуку відповідного засобу для досягнення

Розділ III

ясно видимої, але безпосередньо недоступної мети» ([5], с. 143). Вихідними положеннями при розробці системи пізнавальних задач є:

- повнота охоплення ключових проблем і методів інформатики (способи подання і опрацювання інформації для знайомих проблем, але із застосуванням для їх вирішення апарату теорії графів, математичної логіки, теорії алгоритмів як базових схем опрацювання інформації, створення та дослідження інформаційних моделей явищ і об'єктів, використання сучасного прикладного програмного забезпечення (текстові, графічні, музичні редактори, СУБД, електронні таблиці, експертні системи, ППЗ тощо));
- відповідність вимозі мінімальності (мається на увазі, що кожна задача розрахована на певний обсяг навчального матеріалу і дозволяє порушити нове важливе питання курсу);
- відповідність вимозі багаторівневості та різноплановості розв'язків (мається на увазі існування досить простого рішення задачі, доступного для більшості учнів, і разом з тим можливість ускладнення задачі у напрямку пошуку ефективних алгоритмів, використання досконаліших засобів організації даних, розробки зручного інтерфейсу та ін.);
- відповідність змістові спрямованості задач області природних і життєвих інтересів дитини;
- можливість і доцільність використання НІТ, що передбачає здатність побудови математичної чи інформаційної моделі запропонованої задачі, вміння подання вихідної інформації в потрібному вигляді, самостійне вироблення критеріїв добору потрібних операцій, що приводять до розв'язку, аналіз та інтерпретація отриманих результатів;
- адекватність реальним життєвим ситуаціям, що включає розуміння сутності формалізації суджень, зв'язку між змістом і формою, абстрагування від змісту, вміння перенести чи частково використати прийоми розв'язання навчальних задач для відшукування рішень конкретних практичних проблем. Це положення ґрунтується на пораді Д.Пояя: «Щоб розв'язати проблему, пошукайте, на що вона схожа, і тоді ви її зрозумієте» [4].

Важливим елементом розв'язування задач на уроках інформатики та фізики є створення і дослідження інформаційних моделей, що їм відповідають. Нами було виділено такі етапи інформаційного моделювання:

- постановка задачі (включає виділення деяких властивостей і відношень, дослідження яких може привести до поставленої мети);
- розширення знань про об'єкт дослідження (актуалізація попереднього досвіду вивчення об'єкта, продовження аналізу шляхом спостереження, експериментування та ін.);
- фіксація отриманої в результаті попередніх двох етапів інформації на деякій мові (використовуються не тільки природні, але і штучні мови, що розробляються в різних галузях) з урахуванням найбільш адекватного способу опису і абстрагування від несуттєвих для конкретної задачі властивостей інформаційної моделі;
- дослідження інформаційної моделі (проводиться з метою, що отримані результати можуть дати відомості про об'єкт оригінал), при цьому процеси, які були об'єктами спостереження, стають об'єктами дослідження;

- перенесення отриманих даних і знань при дослідженні з інформаційної моделі на оригінал (враховується, чи не спотворено істинний характер модельованого об'єкта);
- перевірка коректності отриманих через модель даних про розглядуваний об'єкт і установлення наявності ряду спільних ознак у моделі і оригінала, приписування оригіналу деякої нової властивості, виявленої при дослідженні інформаційної моделі та включення цієї інформації до системи знань про оригінал [2].

При розв'язуванні задач виникає ряд запитань: чи можна доручити ЕОМ розв'язування конкретної виробничої, організаційної чи інформаційної задачі? Якщо так, то в якому вигляді її потрібно сформулювати, тобто побудувати інформаційну модель, вибравши необхідні вхідні дані, встановивши метод розв'язування, вибрати відповідний програмний засіб для його реалізації, встановити параметри для ефективного розв'язування за допомогою програмного засобу та ін. Саме це коло завдань становить один з головних напрямів для непрофесійних користувачів.

Швидкість в обчисленнях і громіздкі значення у відповідях переконують учнів у перевагах і необхідності застосування комп'ютера для розв'язання подібних задач. Зауважимо, що розв'язуванням подібних задач не обмежується вивчення можливостей використання комп'ютера: для закріплення і усвідомлення теми розглядається розробка і складання найпростіших діалогових програм, реалізація графічних примітивів та ін.

В багатьох дослідженнях наголошується на необхідність і ефективність використання ЕОМ при відшукуванні оптимальних розв'язків різноманітних реальних проблем. При проведенні даного дослідження учням пропонувалися подібні задачі, в яких потрібно знайти оптимальний розв'язок (найкращий в якомусь відношенні). З деякими такими задачами учні знайомляться в курсі шкільної математики. Їх розв'язують, як правило, через дослідження похідної. Інший спосіб — графічний, при якому будуються і досліджуються графіки функцій, відповідних математичній моделі задачі, за відсутності комп'ютера майже не використовується у зв'язку з труднощами, які виникають при побудові «вручну» графіка функції та його аналізі. За допомогою ППЗ GRAN1 графік будує комп'ютер, а учні досліджують його, «читаючи» з екрана потрібну інформацію, отриману при аналізі математичної моделі і співставляючи її з характеристиками розглядуваного об'єкту чи явища.

Разом з тим, використовуючи можливості графічного розв'язування задачі за допомогою ППЗ GRAN1 та відповідні обчислювальні послуги, учень буде чітко і легко розв'язувати задачі лінійного програмування, впевнено володіти сутністю відповідних понять і правил, які допустимо попередньо ввести на інтуїтивно-наочному рівні, що готуватиме учнів до усвідомленого їх сприйняття, «вмикатиме» один з потужних засобів інтелекту — інтуїтивну самоочевидність понять через надання їм чуттєвої, емоційної виразності. Дослідження свідчать, що учень здатний до діяльності не тільки адекватної його рівню мислення, але і, навіть, забігаючої дещо вперед. В зв'язку з цим виникає питання, наскільки можливе таке забігання вперед.

Розв'язування значної частини задач з фізики ґрунтується на побудові математичних моделей, дослідженні та визначенні відповідних закономір-

Розділ III

ностей, аналізі інформації, що міститься в умовах задач та результатах розв'язування. Це стосується проблем, які відносяться до теплових явищ молекулярно-кінетичної теорії, термодинаміки (дослідження закону збереження енергії, процесів в різних системах при певних зовнішніх умовах на основі застосування законів газової динаміки), явищ електродинаміки (залежність опору провідників від температури, сили струму від напруги) та ін. Навички теоретика-дослідника формуються при відшуванні розв'язків задач та їх дослідженні з кінематики (рівноприскорений рух, коливальні процеси), електромагнетизму (дослідження ідентичності математичної форми коливальних процесів і рівнянь, що описують механічні коливання), оптики (заломлення світла, явища інтерференції та когеренції, спектри). Добір значного матеріалу з курсу фізики для проведення таких експериментів міститься в [3].

Для формування навичок інформаційного моделювання при розв'язуванні задач в курсі інформатики та фізики значну роль відіграють засоби теорії графів, математичної логіки. Для певного класу задач методи цих теорій дозволяють зручно подати інформацію і, користуючись спеціальними, притаманними цим теоріям, прийомами опрацювати її і отримати результат.

Поетапне перетворення характеру і рівня дій учнів, які виконуються на спеціально пристосованому дидактичному матеріалі та з використанням ефективних засобів, дозволяє прискорити процес розвитку мислення дітей. В таких умовах забезпечується не тільки повний контроль з боку вчителя за процесом мислення школярів, але і створюється можливість втручання, управління виконанням мислительних операцій.

Образи інформаційних моделей на екрані «вмикають» один з потужних засобів інтелекту — інтуїтивну самоочевидність понять через надання їм чуттєвої, емоційної виразності. Тому не повинно відлякувати включення нових елементів — з теорії графів, математичної логіки — до шкільного курсу інформатики.

Розв'язуючи задачі з допомогою комп'ютера, учні залучаються до дослідницької діяльності, під якою розуміється всяка діяльність, направлена на отримання нового знання і яка здійснюється не за алгоритмом, а на основі самоорганізації (здатності раціонально планувати свою діяльність, здійснювати самоконтроль, регулювання і зміну своїх дій та ін.). Засоби наочності при цьому є для учня головним джерелом дослідницької діяльності. Систематично використовуючи комп'ютер і відповідне програмне забезпечення для розв'язування конкретних задач, учні набувають навичок інформаційного пошуку — однієї з найважливіших функцій творчості. При цьому, звичайно, визначну роль відіграє мислительний процес, який додає нову інформацію до вже наявної, а засоби нових інформаційних технологій стають оперативним і гнучким інструментом формування мислення та інтелектуального розвитку учнів.

Список використаних джерел

1. Глинский Б.А. Философские и социальные проблемы информатики. — М.: Наука, 1990. — 108 с.

2. *Жук Ю.А.* Решение исследовательских задач по физике с использованием новых информационных технологий. Дисс.... канд. пед. наук. 13.00.02. — К., 1995. — 217 с.
3. *Ершов А.П.* Компьютеризация школы и математическое образование // Информатика и образование. — 1992. — № 5-6. — С. 3-20.
4. *Основи інформатики та обчислювальної техніки.* Програма для середніх закладів освіти. (Автори: М.І.Жалдак, Н.В.Морзе, Г.Г.Науменко). — Київ: Перун, 1996.
5. *Пойя Д.* Математическое открытие. Решение задач: основные понятия, изучение и преподавание. — М.: Наука. — 1976. — 448 с.

УДК 371

Прокопець Р.І., Роголя А.М., Тищук В.І.
(Рівненський державний гуманітарний університет)

РОЗШИРЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ ЛІЧИЛЬНИКА СИЛ-1 В РОБОТАХ ФІЗИЧНОГО ПРАКТИКУМУ

Розроблено електронну приставку, що розширює можливості лабораторного лічильника електричних імпульсів.

Designed an electronic prefix, which one dilates possibilities of the laboratory counter of electrical impulses.

В практикумі з фізики доцільно ввести нові роботи, завданням яких є ознайомлення учнів із сучасними досягненнями в галузі автоматизації, електроніки і елементів електронно-обчислювальної техніки [3; 4; 5]. Це дозволить покращити і розширити дослідницьку сферу діяльності учнів, яка сприяє більш ефективному засвоєванню набутих знань, використанню їх в практичних цілях, а також більш глибокому аналізу отриманих результатів. Нами розроблений, з використанням сучасної електронної бази, пристрій, який можна використати під час фізичного практикуму в 11 класі в роботі “Вивчення статистичного характеру явищ радіоактивного розпаду”. Дана робота висвітлена в літературі [1, с. 55]. Згідно описаній методиці її виконання вона потребує фіксації значного числа електричних імпульсів, які виникають внаслідок реєстрації частинок лічильником Гейгера-Мюллера за однакові часові проміжки. Зрозуміло, така робота вимагає значної затрати часу, а також дотримання стабільності інтервалів часу при проведенні кожного з дослідів. Мета даної розробки – максимально автоматизувати вищезгадану роботу.

Приставка використовується разом із трьома лабораторними лічильниками електричних імпульсів СИЛ-1. Функції кожного із них відповідно такі: перший лічильник СИЛ-1 кожний раз видає цифру порядкового номера дослідів, другий – проміжок часу, протягом якого фіксувалось попадання частинок на лічильник Гейгера-Мюллера, третій – видає число зареєстрованих частинок (імпульсів) за однакові проміжки часу. Подальший хід роботи співпадає з методикою описаною в [1; 2].