

**Муляр Вадим Петрович,**  
доцент кафедри загальної фізики  
та методики викладання фізики  
СНУ імені Лесі Українки

## **ДИДАКТИЧНІ ФУНКЦІЇ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ З ФІЗИКИ**

У статті проведено аналіз дидактичних функцій комп'ютерного моделювання у процесі навчання фізики в загальноосвітній школі.

**Ключові слова:** моделювання, комп'ютерне моделювання, модель, комп'ютерна модель, навчальний процес.

**Muliar V. P.** Didactic function of computer simulation in the educational process in physics.

The article analyzes the didactic function of computer simulation in teaching physics at secondary school.

**Key words:** modeling, computer simulation model computer model, the learning process.

*Постановка проблеми в загальному вигляді...* Розвиток науки тісно пов'язаний з побудовою і використанням різноманітних моделей. Під моделлю розуміють мислену або матеріально реалізовану систему, яка відображаючи або відтворюючи об'єкт дослідження, здатна замінювати його так, що її вивчення дає нам нову інформацію про цей об'єкт [5]. Моделювання – це заміна вивчення явища в натурі вивченням аналогічного явища на моделі [3, с. 6]. Основний зміст моделювання полягає в тому, щоб за результатами дослідів з моделями можна було дістати потрібну інформацію про досліджуваний об'єкт, безпосереднє вивчення якого становить значні труднощі або зовсім неможливе. Цей метод надзвичайно широко використовують у різноманітних галузях науки, техніки, будівництва, освіти. Жодна дослідницька, конструкторська, виробнича або навчальна діяльність сьогодні немислима без використання методу моделювання.

*Аналіз досліджень і публікацій...* Фундаментальні дослідження в галузі моделювання зробили такі вчені як М. Алексєєв, М. Амосов, В. Веніков, Б. Глинський, В. Глушков, Ю. Жданов, Б. Кедров, І. Новік, І. Ревзін, В. Штофф, А. Уємов та багато інших. Дослідженню дидактичних функцій методу моделювання присвячені праці Л. Калапуші, В. Попковича, М. Солодухіна,

Л. Зоріної та інші. Вагомий вклад у розвиток комп'ютерного моделювання зробили такі зарубіжні та вітчизняні вчені як Дж. Ендрюс, Р. Мак-Лоун, Х. Гулд, Я. Тобочник, О. Самарський, А. Михайлов, А. Верлань, Е. Бурсіан, Р. Майер, В. Зенкін та інші. Науковці стверджують, що «вивчення моделей з різних предметних галузей сприяє розвиткові «предметного» мислення та інтеграції наукових методів пізнання у навчальній діяльності і тим самим позитивно впливає на формування основ інформаційної культури школярів. Водночас набуття навичок побудови і дослідження моделей сприяє розв'язуванню задачі, що має самостійну загальноосвітню значущість – воно створює передумови для розвитку системного і логічного мислення» [4, с. 37].

*Формулювання цілей статті...* Мета статті – розкрити особливості комп'ютерного моделювання у процесі навчання фізики в загальноосвітній школі.

*Виклад основного матеріалу...* Аналіз наукової літератури показує, що моделювання можна розглядати з двох точок зору: з загальнотеоретичної та методологічної – як метод наукового пізнання, з практичної – як технологію розв'язання прикладних науково-технічних задач, що спирається на використання комп'ютера. В останньому випадку говорять про комп'ютерне моделювання [6].

Комп'ютерна модель – це опис або зображення досліджуваного об'єкта на дисплеї комп'ютера у відповідності із заданою програмою [3, с. 12]. Комп'ютерна модель поєднує в собі властивості матеріального та мисленого математичного моделювання. Користуючись комп'ютерною моделлю, дослідник може змінювати відповідні параметри досліджуваного об'єкта, визначати найбільш оптимальне їх значення, встановлювати між ними функціональні залежності тощо.

Моделювання в навчальному процесі з фізики має ту специфічну особливість, що воно одночасно виступає методом наукового пізнання, є частиною змісту навчального матеріалу з фізики та ефективним засобом її вивчення [3, с. 20]. Найбільш універсальними навчальними моделями, як показує досвід, є комп'ютерні моделі. З допомогою них вчитель може звертатись до тих аспектів фізики, які раніше були недоступні учням із-за складності, недостатньої наочності, громіздкості математичного апарату, обмеженості проведення шкільного експерименту тощо. Навчальні комп'ютерні моделі (НКМ) дозволяють поглибити

розуміння учнями навчального матеріалу, демонструвати його нові сторони, представляючи матеріал на уроці раніше невідомим способом.

Дослідження показали, що ефективність використання навчальних комп'ютерних моделей у процесі навчання фізики визначається враховувати наступне [3, с. 23]:

- відповідний рівень підготовки вчителя (глибоке розуміння змісту навчального курсу фізики, володіння методами програмування і комп'ютерною технікою, обізнаність з методикою викладання предмету);

- наявність необхідної матеріальної бази (комп'ютерний клас та ін.);

- наявність якісних навчальних комп'ютерних програм;

- попередня підготовка учнів до роботи з комп'ютером;

- обізнаність учнів з елементами методу моделювання (поняття про модель, метод моделювання, класифікація моделей, елементи теорії моделювання та ін.);

- комплексний підхід до використання різних засобів у вивченні відповідних розділів фізики;

- дотримання вимог техніки безпеки, санітарії та гігієни.

Якісними, на нашу думку, можна вважати такі навчальні комп'ютерні програми, в яких враховано основні принципи дидактики. Однією з важливих властивостей програмних продуктів навчального призначення є організація інтерфейсу (засобів і способів спілкування користувача з програмою).

Комп'ютерна модель у навчально-виховному процесі може використовуватись як в демонстраційних цілях, так і для проведення на її основі модельного експерименту.

Ефективність використання НКМ при вивченні фізики залежить від вміння вчителя здійснювати вибір НКМ, які, на його думку, відповідають певному етапові дидактичного циклу навчання. Наприклад, при поясненні нового матеріалу доцільно буде віддати перевагу роботі учнів з НКМ, що відображають суть даного явища на якісному рівні. Для цього використовуються моделі з графічним і текстовим відображенням інформації, які мають нечислове керування. На етапі закріплення проходить перехід до вивчення кількісних залежностей і відповідно до НКМ з числовим керуванням. Тут спочатку віддається перевага змішаному відображенню інформації, і лише при наявності досить чітких уявлень учням пропонуються

цифрові моделі. НКМ з цифровим відображенням інформації є переважаючими в самостійній роботі учнів (розв'язування задач, планування натурального експерименту, побудова натурних об'єктів і т. п.).

Успішне використання комп'ютерних моделей на уроках фізики значною мірою залежить від того, який шлях обере вчитель для ознайомлення учнів з методом моделювання. Як свідчить досвід, ознайомлення учнів з методом моделювання можна проводити: на спеціально відведених для цього уроках; у процесі вивчення програмного матеріалу; на позакласних та факультативних заняттях; при самостійному опрацюванні учнями відповідної науково-популярної літератури тощо.

Для того, щоб учні оволоділи моделюванням як методом наукового пізнання, недостатньо ознайомити їх з поняттям моделі й моделювання, недостатньо демонструвати їм різні навчальні комп'ютерні моделі і показувати процес моделювання фізичних явищ. Потрібно, щоб учні брали активну участь у побудові різних моделей (зокрема комп'ютерних) З цією метою вчитель повинен ознайомити учнів з основними етапами створення навчальної комп'ютерної моделі. Така діяльність сприятиме глибокому розумінню суті логічних відношень між оригіналом і НКМ, особливостей побудови моделей, формуватиме в учнів уявлення про ЕОМ як могутній засіб пізнання навколишнього світу.

*Висновки...* Більшість видів наукових моделей потрібно використовувати у навчальному процесі з фізики, врахувавши при цьому вимоги основних принципів дидактики. Навчальні комп'ютерні моделі взаємно доповнюють одна одну, а разом з іншими засобами навчання збагачують і розширюють можливості традиційних методів навчання, забезпечуючи всебічне пізнання учнями об'єктивної істини. Ознайомлення учнів із комп'ютерним моделюванням дає їм можливість зрозуміти логіку наукового пізнання, осмислити його методологію.

### **Список використаних джерел**

1. Зенкин В. И. Курс математического и компьютерного моделирования / В. И. Зенкин. – Калининград, 2015. – 193 с.
2. Калапуша Л. Р. Моделирование у вивченні фізики / Л. Р. Калапуша. – К. : Рад. шк., 1982. – 160 с.
3. Калапуша Л. Р. Комп'ютерне моделювання фізичних явищ і процесів / Калапуша Л. Р., Муляр В. П., Федонюк А. А. / Навч. посіб. для студ. вищих навч. закл. – Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2007. – 192 с.
4. Семеріков С. О. Роль, місце та зміст комп'ютерного моделювання в системі шкільної освіти / С. О. Семеріков, І. О. Теплицький // Науковий часопис

НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2 : Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. – 2010. – №. 9. – С. 30–40.

5. Штофф В. А. Моделирование и философия. – М. : Наука, 1966. – 301 с.

6. Основы компьютерного моделирования : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://bourabai.kz/cm/index.htm>