

УДК 372.853:004.94

Н.В. Кайдан,

ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

ORCID: 0000-0002-4184-8230

В.П. Кайдан

Машинобудівний коледж Донбаської державної машинобудівної академії

ORCID: 0000-0003-2008-3539

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НА ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ MATHCAD

У статті висвітлено базові засади моделювання з використанням системи комп'ютерної математики MathCad в процесі навчання фізики; наведено переваги використання системи комп'ютерної математики Mathcad у дослідницькій, самостійній та творчій діяльності учнів та студентів. Визначено перспективні напрямки розвитку систем комп'ютерної математики у високотехнологічному навчальному середовищі.

Ключові слова: комп'ютерне моделювання, навчально-виховний процес, система MathCad.

N.V. Kaydan, V.P. Kaydan

DSPU «Donbass state pedagogical university»

Engineering college Donbass state engineering academy

COMPUTER SIMULATION IN PHYSICS LESSONS USING MATHCAD SYSTEM.

The article describes the basic principles of modeling using the computer mathematics system MathCad in the process of teaching physics; the advantages of using the MathCad computer mathematics system in the research, self-study and creative activity of pupils and students are presented. The perspective directions for the development of computer mathematics systems in the high-tech educational environment are identified.

Keywords: computer simulation, educational process, MathCad system.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології впроваджуються в усі ланки освітньої галузі. Це робиться не лише формально, згідно національної доктрини розвитку освіти в Україні в XXI столітті, але й через потребу, викликану, загальносвітовими

тенденціями. Як наслідок ми отримуємо підвищення якості навчально-виховного процесу. Зокрема, доступності та ефективності освіти, отримання учнями та студентами більш глибоких знань та якісних навичок, необхідних для будь-якої практичної діяльності в нинішньому інформаційному просторі.

Стан розвитку суспільства на теперішній час вимагає більшої інформованості та мобільності. В першу чергу, оцінюються вміння творчо, критично, а головне – швидко аналізувати ситуацію та приймати рішення. Для цього необхідно підіймати рівень мотивації до саморозвитку та самоосвіти. Базові елементи такого підходу мають бути закладені ще в дошкільні та шкільні роки. Серед предметів шкільного курсу необхідно звернути особливу увагу на природничі науки. Саме вони створюють основу про технічний світогляд та надають знання про взаємозв'язок процесів, що відбуваються навколо нас. [3]

Однак, якщо розглянути результати різноманітних тестувань та опитувань, зокрема з фізики, ми отримуємо картину невідповідності вимог як світового ринку праці, так і закладів фахової передвищої та вищої освіти до випускників ЗОШ та їх рівня підготовленості. [6] В цьому й полягає проблема, яку певним чином можна розв'язати шляхом створення навчально-розвивальних середовищ, за допомогою яких будь-які здобувачі освіти можуть опрацьовувати різні способи розв'язання завдань. Одним із можливих елементів, які використовуються під час створення таких середовищ, є застосування в навчально-виховному процесі комп'ютерного моделювання, наприклад, при навчанні фізики.

Аналіз досліджень і публікацій. Проблемам впровадження застосування комп'ютерного моделювання у навчальний процес навчальних закладів різного рівня присвячено багато теоретичних досліджень та практичних робіт з теорії та методики навчання фізики. Зокрема такими питаннями займались Бугайов О.І., Гриценко В.Г., Іваницький О.І., Калапуша Л.Р., Коваль В.С., Маланюк П.М., Прудський В.І., Семещук І.Л., Федонюк А.А., Яценко Т.М. та інші. Проблеми використання програмно-апаратних навчальних лабораторних комплексів на основі комп'ютерів досліджували Дем'яненко В.М., Желюк О.М., Лапінський В.В., Федішова Н.В. та інші.

Сучасний етап розвитку питання використання новітніх комп'ютерних технологій у навчальному процесі представлений дослідженнями багатьох науковців, зокрема: Балик Н.Р., Білоусової Л.І., Ершова А.П., Жалдака М.І., Клочка В.І., Морзе Н.В., Ракова С.А., Спіріна О.М., Триуса Ю.В. та ін.

Формулювання мети статті. Метою статті є аналіз процесу та визначення критеріїв до створення умов для вдосконалення та покращення

результатів навчально-виховного процесу через використання можливостей комп'ютерного моделювання під час занять з фізики з використанням системи комп'ютерної математики MathCad.

Виклад основного матеріалу. Одне з самих актуальних завдань сьогодення – підвищення рівня навчально-виховного процесу шляхом створення нових та удосконалення вже існуючих засобів навчання, що мають забезпечувати високий рівень викладання практики та теорії. Це можна реалізувати шляхом використання інноваційних технологій в освітньому процесі.

Під час вивчення всього курсу фізики, можливо, найважливішу роль відіграють різноманітні експерименти, демонстрації, практикуми. На наш час достатньою кількістю обладнання забезпечені лише опорні школи. Фізичні кабінети та лабораторії інших шкіл, закладів фахової передвищої та, іноді, й вищої освіти не забезпечені в достатній кількості необхідним обладнанням. В таких випадках доцільно впроваджувати комп'ютерне моделювання при вивченні фізичних процесів та явищ, які важко продемонструвати в реальних умовах. Комп'ютерне моделювання полегшує процес їх розуміння, оскільки відображає суцільну картину того, що відбувається. Крім того, забезпечується певна варіативність, оскільки спеціальні програми надають можливість слідкувати за перебігом експериментів із змінами параметрів. Розуміння процесів полегшується завдяки результатам у візуальному (діаграми, графіки) і числовому вигляді та можливості прослідкувати залежність результату від тієї чи іншої закономірності або параметру. Правильне використання комп'ютерних моделей фізичних процесів та явищ дозволяє досягати доволі високих результатів при засвоєнні знань. Крім того, воно урізноманітнює матеріал який вивчають учні або студенти.

Найбільш широко застосовуються такі програми для моделювання явищ: математичний пакет (MathCad); мова структурного програмування (Pascal); середовище flash-програмування (Macromedia Flash); табличний процесор (MS EXCEL). [2]

Якщо зробити аналіз способів та методів застосування програмних засобів в навчальному процесі з погляду психолого-педагогічних, дидактичних вимог та реалізованості даного програмного забезпечення, то в багатьох випадках постає проблема встановлення програмного засобу на навчальному апаратному забезпеченні та його конфігурування для ефективного вирішення навчальної задачі.

Сформульовані раніше вимоги для демонстрацій з природничих дисциплін з певними нюансами можуть бути перенесені на засоби, що використовуються для підтримки навчання фізики. Характерними

відмінностями нових інформаційних технологій є інтерактивність, адаптивність та можливість побудови гіпертекстової структури навчального матеріалу. Слід зазначити, що більшість учнів та студентів, особливо гуманітарних спеціальностей та профілів, не мають необхідних навичок для глибокого розуміння процесів та явищ. У таких випадках мають допомогти сучасні засоби навчання, і насамперед це ПК. Заняття з використанням ПК викликають більший інтерес, мають вищий рівень мотивації, якість знань значно зростає. Під час підготовки до проведення заняття з фізики за допомогою анімації можна виділити основну інформацію. Саме для цього доречно використовувати MathCad, оскільки анімація буде виконана у окремому відео файлі, який можна переглянути на різних відео програвачах (наприклад, Windows Media Player).

Велику кількість явищ та фізичних процесів не можна продемонструвати в умовах кабінету фізики. Наприклад, явища мікросвіту, або процеси, що швидко протікають. Це викликає певні труднощі, а завдяки комп'ютеру ми можемо створити моделі цих явищ та процесів, чим можемо подолати таку проблему. Комп'ютерне моделювання створює динамічну, живу й наочну картину, коли важко пояснювати «на пальцях». [5]

Слід зазначити, що під комп'ютерними моделями ми розуміємо комп'ютерні програми, які допомагають імітувати фізичні досліди, явища або ідеалізовані моделі, що зустрічаються під час розв'язування задач. Фізичні задачі в середовищі Mathcad не просто можуть, але і повинні вирішуватися з використанням одиниць вимірювання фізичних величин. Механізм роботи з одиницями вимірювань фізичних величин, в свою чергу, дозволяє в середовищі MathCad вводити дані та виводити результати в потрібних системі та потрібних одиницях вимірювань, проводити контроль розмірностей. [1]

Заняття з фізики відрізняються від занять з інших предметів та дисциплін тим, що вони «оснащені» не лише звичайною текстовою інформацією, а й розв'язками якісних і розрахункових задач, експериментами, практичними та лабораторними роботами, спостереженнями явищ природи з подальшим формуванням висновків, висуненням гіпотез та їх доведенням. Окрім того, необхідно пам'ятати велику кількість символів і вміти записувати за їх допомогою формули, знати величини та розуміти їх функціональну залежність. Отже, користуючись досвідом учнів та студентів, який вони набули при створенні моделей, та поєднуючи його з інформацією, одержаною за допомогою слуху, зору та інших органів чуття, ми створюємо зручні умови для більш ефективного опанування матеріалом. [7]

Більшість здобувачів освіти різних рівнів не вміють працювати уважно, але сам процес моделювання допомагає якомога частіше використовувати довільну увагу. Це відбувається тому, що особа сама себе змушує уважно й систематично ставитися до результатів своєї праці, розвиваючи творчість і самостійність мислення, створює позитивний емоційний стан під час заняття.

Використовуючи комп'ютерні моделі, наприклад будь-який обчислювальний експеримент із подальшою графічною візуалізацією результатів, слід розв'язати принципове питання про визначення середовища для моделювання. На початковому етапі середовище має відповідати певним вимогам, яким й задовольняє MathCad:

– результати повинні виводитися у вигляді таблиць та займати для зручності не більше екрану;

– користувач має можливість швидко будувати та переглядати графіки залежності між величинами, що є характеристиками досліджуваного явища.

[4]

Застосування елементів комп'ютерного моделювання сприяє зростанню навчального інтересу до явищ та процесів, заохочує до самостійної дослідницької роботи завдяки властивій процесу моделювання гнучкості і динамічності. Застосування моделювання за допомогою системи MathCad дозволяє на достатньому науковому рівні вивчати навіть розділи, у яких необхідне застосування диференціальних рівнянь та інтегрування, а також анімаційний супровід.

Висновки та перспективи подальших досліджень у цьому напрямі.

Комп'ютерне моделювання під час проведення занять з фізики в загальноосвітній школі, закладах фахової передвищої та вищої освіти з використанням системи MathCad у змозі реалізувати розв'язки більшості проблем, що виникають в навчальному процесі. Це стає можливим, оскільки відбувається використання передових інформаційних технологій; застосовується зміна форм навчання та видів діяльності під час одного заняття; полегшення підготовки до заняття та залучення до цієї діяльності учнів та студентів, розширення можливостей ілюстративного супроводу через подання фізичних процесів у вигляді графіків, тощо. Крім того, реалізується індивідуальна робота, організація інтерактивних форм контролю вмінь, навичок та знань, організація дослідницьких, самостійних та творчих робіт. На особливу увагу заслуговує реалізація інтегрованих занять, що забезпечують посилення зв'язків між окремими предметами та дисциплінами.

Список використаних джерел

1. Александрук В.В. Використання інформаційних технологій на уроках фізики: Методичні рекомендації /В.В. Александрук //Глинська загальноосвітня школа І–ІІІ ст., Здолбунівський районний методичний кабінет, – 2011. – 12 с.
2. Головка М.В. Особливості та перспективи розвитку системи засобів комп'ютерної підтримки шкільного курсу фізики /М.В. Головка // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2006 . – №5. – С. 22-26.
3. Кайдан Н. В. Використання систем комп'ютерної математики в процесі математичної підготовки майбутніх учителів математики та фізики /Н. В. Кайдан. // Молодь і ринок. – 2015. – №10(129). – С. 36–40.
4. Кайдан Н.В. Комп'ютерне моделювання на уроках фізики загальноосвітньої школи з використанням системи MathCad./ Н.В. Кайдан, Т.М. Мельничук // Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ. – Слов'янськ: ДДПУ, 2015 . – № 5 – 146-153 с.
5. Карпова Л.Б. Використання персонального комп'ютера на уроках фізики. /Л.Б. Карпова // Фізика в школах України. – Основа, – 2008, – №17, – 32 с.
6. Наумчик П. Сучасна техніка на уроках фізики /П. Наумчик //Фізика (Шкільний світ). – 2005. – №5. – С. 5-7.
7. Очков В.Ф. Физические и экономические величины в Mathcad и Maple /В. Очков // (Серия «Диалог с компьютером»). М.: Финансы и статистика, – 2002. Взято з http://twf.mpei.ac.ru/ochkov/Units/Forword_book.htm

kaydannv@gmail.com

kajtan.kt@gmail.com