УДК 373.5.016:51:371.68:004.9

Крамаренко Тетяна Григорівна, асистент кафедри математики Криворізького державного педагогічного університету

ОСОБИСТІСНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ІКТ В НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

Анотація

Підвищення результативності вивчення математики можливе шляхом систематичного використання засобів НІТ. Вирішення психолого-педагогічної проблеми гармонійного вбудовування комп'ютерних технологій в діючу дидактичну систему бачимо в створенні комп'ютерно-орієнтованого навчально-методичного забезпечення, в розробці практичних рекомендацій вчителям.

Ключові слова: комп'ютерні технології, творче мислення, GRAN, педагогічний програмний засіб, розвиток.

Постановка проблеми. В галузі шкільної освіти взято курс на гуманізацію і демократизацію навчання, а головною його метою стає розвиток особистості як найвищої цінності суспільства. Одним із напрямків формування особистості школяра як творчої, розвитку позитивних якостей кожного учня, його потенційних можливостей є впровадження ІКТН математики. Саме на особистісних аспектах комп'ютерно-орієнтованих і телекомунікаційних технологій в навчальному процесі акцентує увагу В.М. Мадзігон [8, 6] зазначаючи, що ІКТН мають відкрити нові шляхи і дати широкі можливості для подальшої диференціації навчання, всебічної активізації творчих, пошукових, особистісно-орієнтованих, комунікативних форм навчання, підвищення його ефективності, мобільності й відповідності запитам практики. Тому диференціація та максимальна індивідуалізація навчального процесу через впровадження ІКТ, в тому числі, через застосування програмних засобів навчання математики, з урахуванням інтересів і здібностей учнів сприятиме становленню всебічно розвиненої особистості.

Аналіз останніх досліджень. Нова організація навчальної діяльності учнів, яка ґрунтується на запровадженні у навчальний процес ІКТ, змінює джерела навчальних відомостей, і, в першу чергу, навчальну книгу. Крім традиційних друкованих підручників, у навчанні математики починають дедалі ширше застосовувати підручники нового типу: програмовані, мультимедійні, електронні. Вони займають проміжне місце між комплектами традиційних аудіовізуальних засобів навчання та програмними засобами.

Психолого-педагогічні та методичні основи проблеми застосування програмних

засобів навчального призначення (ПЗНП), зокрема, в навчанні математики, досліджували М.І. Жалдак, В.М. Мадзігон, Є.Ф. Вінниченко, Ю.В. Горошко, Ю.О. Дорошенко, В.В. Лапінський, С.А. Раков та інші.

В наукових працях цих вчених сформульовані основні педагогічні вимоги, розглянуті дидактичні та методичні принципи, які повинні враховуватися при розробці і впровадженні нових електронних засобів.

Одним із засобів візуалізації математичної задачі та її розв'язку, який робить діалог учня та вчителя більш доступним та евристичним, є педагогічний програмний засіб GRAN. Завдяки його застосуванню можна здійснювати навчання розвивальними методами. В посібниках для вчителя, які є складовою програмно-методичного комплекту GRAN, наведена значна кількість математичних прикладів, що унаочнюють графічні зображення задач і вправ для самостійного виконання, питання для самоконтролю. Ці завдання можна використовувати при вивченні таких курсів математики, як загальноосвітній, прикладний, загальнокультурний та поглиблений. Причому саме вчителем визначається методика подання навчального матеріалу, закріплення і контролю знань, конкретний зміст, методи, засоби й організаційні форми навчання. Вчитель розподіляє співвідношення між обсягом самостійної роботи учнів і роботи разом із вчителем, між індивідуальними і колективними формами роботи. При цьому враховуються як уподобання самого вчителя, так і специфіка умов, в яких перебігає навчальний процес, індивідуальні особливості учнів і класного колективу. Оскільки впровадження ІКТН математики найчастіше здійснюється через комп'ютерно-орієнтований урок, то поряд із питанням добору „інтелектуальних" комп'ютерних програм постає проблема педагогічної майстерності вчителя, уміння конструювати і розробляти ним уроки на основі методологічних і методичних положень та вимог. Особливої уваги потребують питання формування особистісних якостей школяра під час навчання математики засобами ІКТ.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою даної статті є аналіз дидактичних принципів, яким мають задовольняти електронні підручники; висвітлення деяких педагогічних аспектів використання засобів сучасних інформаційних технологій під час вивчення математики, добору змісту і методів навчання, що дозволяють забезпечувати обов'язковий рівень знань школярів і становлення всебічно розвиненої особистості.

Основна частина. Програмні засоби навчального призначення мають відповідати вимогам доцільності створення і практичного застосування, які полягають в тому, що електронні засоби слід наповнювати таким змістом, який найбільш ефективно може бути поданий і засвоєний переважно з використанням комп'ютера.

Охарактеризуємо дидактичні принципи, яким повинні задовольняти ПЗНП. Принцип науковості визначає як спосіб і критерії добору змісту навчального матеріалу, так і способи його подання у відповідності до сучасного рівня наукових знань. Процес засвоєння матеріалу повинен відбуватися у відповідності з методами пізнання, а саме: науковим експериментом, через здійснення аналізу, синтезу, порівняння, аналогій, індукції та дедукції, абстрагування і конкретизації, систематизації і узагальнення. Способи подання навчального матеріалу, форми і методи організації навчальної діяльності мають відповідати рівню підготовки учнів та їх віковим особливостям. Досягнення успіху кожним школярем може бути забезпечене саме завдяки доступності навчального засобу.

Завдяки перевагам подання графічних та інших даних засобами ІКТ закладаються істотні передумови успіхів у навчанні: емоційне включення, гностичність, емоційне сприйняття даних. Принцип наочності за умови використання ППЗ полягає не стільки в можливості пасивного споглядання учнями моделей, як в активній перетворюючій діяльності, в процесі якої школярі самостійно будують моделі. Якщо електронні засоби дозволятимуть школярам добудовувати чи видозмінювати моделі, тоді можна очікувати на значне підвищення ефективності навчання. Адже аналізуючи динамічні моделі, встановлюючи суттєві зв’язки між їх складовими, виділяючи певні ознаки, школярі формуватимуть прийоми мисленневої діяльності.

Автори аналізованої статті звертають увагу на те, що індивідуалізація навчання на основі НІТ може бути забезпечена при рефлексивному управлінні навчальною діяльністю. Тобто, використання комп’ютерно-орієнтованих систем навчання має забезпечувати відповідність інформаційної моделі конкретному учневі. Для цього необхідно передбачити визначення стійких і ситуативних індивідуальних особливостей учнів. Адаптивність ПЗНП, що полягає в реалізації індивідуального підходу до учня та врахування його індивідуальних можливостей щодо сприймання і засвоєння навчального матеріалу, тісно пов’язана з принципом систематичності і послідовності викладу навчального матеріалу, зв’язку навчання з практикою.

Використовуючи ПЗНП, необхідно забезпечувати свідоме ставлення учня до навчання, підвищення його самостійності та активізації діяльності, яка визначається усвідомленням цілей навчання. Не менш важливим є можливість обрання школярами таких видів діяльності, які в найбільшій мірі відповідають їх здібностям та нахилам.

М.І. Жалдак акцентує увагу на тому, що особливого значення при використанні ІКТ в навчальному процесі набуває розвиток творчого мислення школяра через реалізацію проблемної ситуації чи постановку задачі; самостійне вироблення критеріїв

добору потрібних операцій, що приводять до розв'язку; генерація здогадок та гіпотез в процесі пошуку основної ідеї розв'язку (наукова технічна фантазія, що не зводиться до комбінаторики та генерації випадкових станів); матеріальна інтерпретація формального розв'язку та ін. [6, 7]. Тобто, настійною є дидактична вимога розвитку інтелектуального потенціалу школяра, що передбачає формування певного стилю мислення, формування уміння приймати оптимальні рішення тощо.

Зі впровадженням інформаційних технологій у навчання математики надзвичайно зростає роль обчислювального експерименту, що застосовується при формулюванні понять, при перевірці відомих тверджень та більш глибоких досліджень. Завдяки дослідницькому методу досягається найбільш високий рівень навчання та проблемності пізнавальної активності, на основі чого в учнів створюються нові пізнавальні навички та потреба у набутті інших. Вчитель стимулює самостійність роздумів і суджень учнів, заздалегідь готує систему запитань, відповідаючи на які, вони самостійно формулюють означення поняття, „відкривають" доведення теореми, знаходять спосіб розв'язування задачі. Залучення учнів до дослідницької діяльності є вагомим аспектом активізації пізнання. Дослідницький метод передбачає самостійний пошук розв'язання пізнавальної задачі. Причому може виявитись потреба, щоб проблему сформулював сам учень, або її формулює вчитель, але учні розв'язують самостійно. Разом з тим ППЗ GRAN зручно застосовувати для формування навичок самоконтролю, перевірки отриманих результатів, наприклад, графічними методами. Адже недооцінка репродуктивної діяльності школярів призводить до того, що в учнів не забезпечується фонд дійових знань, який є необхідною умовою для організації самостійної пізнавальної діяльності, розвитку творчого мислення і продуктивної діяльності.

Дидактичні засоби комп'ютерної підтримки навчального процесу є одним з найважливіших інструментів у роботі вчителя математики. Кількісна недостатність і мала варіативність цих засобів обмежують можливості вчителів у доборі відповідного навчального матеріалу. Зазначимо, що на сьогодні вчителі математики не повною мірою готові до проведення уроків з комп'ютерною підтримкою, бо не мають у достатній кількості методичної літератури і необхідних дидактичних матеріалів. В окремих шкільних підручниках з математики зустрічаються лише приклади обчислень за допомогою мікрокалькулятора, але нема і згадки про те, що ту чи іншу задачу можна розв'язати з використанням систем комп'ютерної математики, виконати певні дослідження математичних моделей з використанням педагогічних програмних засобів. Усунення протиріччя між потенціалом засобів ІКТ для розвитку особистості як творчої для формування позитивних особистісних якостей школяра у процесі

навчання математики і реальною педагогічною практикою є соціально значущою проблемою, що потребує вирішення. Необхідними є не лише зміни організаційних форм навчання математики з використанням ІКТ, але й створення нових друкованих підручників, що містили б добірки комп'ютерно-орієнтованих завдань.

В той же час в різнорівневих за змістом підручниках з математики для класів з поглибленим вивченням математики міститься ціла низка завдань, до яких доцільно застосовувати ППЗ DG, GRAN. Однак їх бажано перед тим, як запропонувати школярам, дещо змінити. Найчастіше просто переформулювати із завдання на доведення в завдання на дослідження та обґрунтування. Наведено приклади таких завдань з підручника, де подаються послідовно два варіанти умови.

1. Довести, що медіани ділять трикутник на шість рівновеликих частин. Медіани ділять трикутник на шість частин. Дослідити, чи залежить значення площі вказаних частин від виду трикутника? Порівняти з площею трикутника. Обґрунтувати.

2. Довести, що відстань ортоцентра від якої-небудь вершини трикутника у два рази більша за відстань центра описаного кола від протилежної сторони. Порівняти відстані ортоцентра трикутника від його вершин з відстанями центра описаного кола від протилежних до взятих вершин сторін. Висловити гіпотезу і обґрунтувати її.

3. Довести, що, коли основи висот гострокутного трикутника сполучити, то дістанемо трикутник, для якого висоти першого будуть бісектрисами. Основи висот гострокутного трикутника сполучити. Дослідити, яку властивість мають в отриманому трикутнику висоти першого? Обґрунтувати гіпотезу і сформулювати алгоритм відновлення трикутника, якщо задані основи його висот.

З нашого погляду, в підручнику з геометрії відсоток завдань розвивального характеру переважає над кількістю завдань інформаційного характеру. Пропонувалося також чимало завдань з відкритою умовою. Якщо ж до виконання таких завдань застосувати ППЗ, то можна розраховувати на значне підвищення ефективності навчального процесу. Зазначимо, що не завжди доцільно повністю формулювати умову завдання на дослідження. До визначення задачі формулювання проблеми школярем належить до навчально-творчих задач, які розвивають здібності знаходити потрібні відомості, переносити їх, застосовувати в умовах задачі. За такої постановки завдань шкільний підручник буде більшою мірою зорієнтований не стільки на інформаційну і відтворюючу функції, як на розвивальну функцію, що надзвичайно важливо в умовах нової філософії освіти, коли пріоритетною метою навчання стає розвиток особистості учня засобами навчального предмету.

Розкриваючи особливості гуманістичної орієнтації змісту сучасних підручників

з математики, М.І. Бурда [2, 4] зазначає, що, якщо раніше основною функцією математичної освіти була власне математична освіта, то на сучасному етапі на перше місце виходить друга не менш важлива функція – освіта за допомогою математики. Ця функція полягає у спрямуванні змісту предмета на вироблення якостей мислення, необхідних для адаптації і повноцінного функціонування людини в суспільстві, на засвоєння математичного апарату як засобу постановки і розв'язання проблем реальної дійсності. Абстрагування в математиці має на меті створення мислених образів, адекватних практичному досвіду. Особливого значення набуває математичне моделювання. В [2, 6] зазначається, що в підручниках, як правило, пропонуються розв'язуванню завдання вже сформульовані математичною мовою, що розвивають чисто технічні навики. Тоді як зміст навчального матеріалу повинен забезпечувати оволодіння учнями математичною культурою такого рівня, коли освоюються всі етапи застосування математики до розв'язування задач, які виникають у людській практиці (кодування, побудова і дослідження моделі, декодування). Найбільш повно і цілісно реалізується це завдання при розв'язуванні задач на оптимізацію. Тому доцільно збільшити кількість задач на оптимізацію в підручниках з математики. Впровадження засобів ІКТ дозволяє інтенсифікувати процеси навчання і не тільки вивільнити час на розглядання задач математичного моделювання, що природно потребують застосування засобів ІКТ, але й здійснювати при цьому навчання розвиваючими методами. У підручниках із задач оптимізації пропонуються завдання на дослідження з використанням похідної та задачі лінійного програмування. Для їх розв'язування доцільно застосувати ППЗ GRAN і виконувати дослідження моделі як у вигляді функції, так і різноманітних динамічних креслень, створених цими засобами. В той же час завдань на оптимізацію майже не зустрічається у підручниках для 8-9 класів, до розв'язування яких можна було б застосувати властивості квадратичної функції, нерівність Коші та ін.

Математика постачає для інформатики значну кількість алгоритмів. Розвиток комп'ютеризації, інформаційних мереж, автоматизованих інформаційних систем висуває специфічні вимоги до стилю мислення людини, а тому і до змісту шкільної математики. Як зазначає М.І. Бурда, це викликало необхідність включення до шкільного курсу математики елементів дискретної математики, зокрема, комбінаторики, елементів математичної логіки в прикладному аспекті, елементів теорії графів тощо. Наприклад, в підручнику [10] при вивченні теми „Наближене обчислення інтегралів" школярам пропонуються блок-схеми методу прямокутників і трапецій, формула Сімпсона.

Зі впровадженням педагогічних програмних засобів навчання математики

потребує вирішення проблема підвищення кваліфікації вчителя математики в галузі ІКТ, пошук нових шляхів удосконалення якості його підготовки та перепідготовки, формування уміння поєднувати традиційні методичні системи навчання з комп'ютерно-орієнтованими, використовувати їх для підготовки, супроводу, аналізу, коригування навчального процесу. Використання ППЗ в навчальному процесі має бути доцільним, оптимально виправданим, тому вчителю необхідно бути компетентним в питанні добору раціональних методів та засобів навчання у відповідності до цілей, змісту навчання та індивідуальних особливостей учнів, їх нахилів і здібностей. Необхідним для вчителя в ході використання педагогічних програмних засобів є уміння добирати і разом з учнями формулювати мету дослідження, здійснювати постановку задач, висувати гіпотези самому і спонукати до цього учнів, будувати інформаційні моделі досліджуваних процесів і явищ, аналізувати їх за допомогою ІКТ та інтерпретувати отримані результати, систематизувати, осмислювати і формулювати висновки, узагальнювати спостереження, передбачати наслідки прийнятих рішень та вміти їх оцінювати.

Підготовлений нами на паперовому та електронному носіях посібник допоможе вчителю математики ефективніше використовувати ІКТН з метою формування таких позитивних якостей особистості школяра, як розумова активність, пізнавальна самостійність, пізнавальний інтерес, потреба в самоосвіті, здатність адаптуватися до умов, що змінюються, ініціатива, творчість. В посібнику здійснено короткий огляд послуг нових версій ППЗ GRAN1 і GRAN-2D, підготовлено добірки завдань для виконання за допомогою зазначених засобів, а також DG, GRAN-3D, Advanced Grapher. Завдяки введенню параметрів у функціональні залежності, через створення динамічних креслень та динамічних виразів до них можна ефективно проводити дослідження властивостей функцій, ГМТ тощо; висувати і перевіряти гіпотези, аналізувати отримані результати, систематизувати, узагальнювати. Тобто формувати у школяра навички мислення високого рівня. Значну увагу приділено питанню формування інтелектуально-евристичних здібностей учня в рамках вивчення змістової лінії „Функції". Найбільш широкий спектр завдань представлено для вивчення логарифмічної функції. З кожного пункту слайду здійснено гіперпосилання на слайди презентації, в яких йде детальніший аналіз завдання, підготовка його до застосування ППЗ, а також розміщено графічні об'єкти з гіперпосиланнями на текстові файли, фрагменти конспектів уроків, відповідні ППЗ.

Особлива увага в посібнику приділена розв'язуванню задач з параметрами – дослідницьким мініатюрам, що розвивають інтелектуально-логічні здібності учня. Побудови графіків здійснюються в координатних площинах (x, y) та (x, a). В

розробках практичних занять з динамічної геометрії для курсів підвищення кваліфікації вчителів математики висвітлено питання „відкриття” теорем про хорди, про січні, січну та дотичну; вписаний кут, вписаний чотирикутник, теореми Менелая, Чеви, Птолемея та ін. Зокрема, на прикладі теореми Птолемея продемонстровано слайди із завданнями та підказками як для дослідження, так і для доведення. Підказки до ходу розв’язування задач реалізуються через використання спеціальних кнопок „показати/сховати об’єкти”, „показати повідомлення”, „викликати інший файл”. З метою розвитку просторової уяви школяра пропонуються добірки динамічних моделей на побудову перерізів многогранників за допомогою GRAN-2D, DG, PowerPoint. Вплив ІКТ на зміст навчання проявляється у поглибленні міжпредметних зв’язків та використанні задач реального виробничого змісту. За допомогою ППЗ пропонується розв’язати цілу низку задач практичного змісту на екстремум. З цією метою створюються та досліджуються як моделі-функції, так і динамічні креслення, створені за допомогою ППЗ GRAN-2D.

Формувати естетичні якості школяра можна через створення за допомогою ППЗ різноманітних калейдоскопів, що передбачають застосування перетворення площини; через побудову малюнків графіками; розробку орнаментів, побудову креслень до геометричних задач тощо. Допоможуть вчителю ефективно впроваджувати проектні технології запропоновані розробки навчальних проектів. Наприклад, при вивченні теми „Многокутники” варто запропонувати учням виконати роботу над проектом „Геометрія паркетів”. Застосування ІКТ в проектних технологіях сприяє розвитку пізнавальної самостійності школярів, формуванню комунікативних здібностей учнів через узгодження дій в процесі збирання, зберігання, опрацювання, подання різноманітних відомостей.

Висновки. Таким чином, при створенні традиційних чи електронних посібників з математики визначальними їх критеріями мають бути відповідність дидактичним принципам, спрямованість змісту на розвиток особистості через забезпечення двох рівнів складності – базового змісту та поглибленого чи додаткового, наявність зразків завдань, відповідей, міркувань тощо. Особистісно зорієнтована технологія навчання як одна з провідних функцій, що забезпечує реалізацію самонавчальної функції посібника, має пронизувати весь посібник.

Список використаних джерел

1. Александров А.Д и др. Геометрия для 8-9 классов: Учебн. пособие для учащихся шк. и классов с углубл. изуч. математики / А.Д. Александров, А.Л. Вернер, В.И. Рыжик. – М.: Просвещение, 1991. – 415 с.
2. Бурда М.І. Гуманістична орієнтація змісту підручників з математики //

Проблеми сучасного підручника: Зб. наук. праць / Редкол. – К.: Педагогічна думка, 2003. – Вип. 4. – С. 63-69.

3. Бурда М.І., Савченко Л.М. Геометрія: Навч. посібник для 8-9 кл. шк. з поглиб. вивченням математики. К.: Освіта, 1996. – 240 с.
4. Жалдак М.И., Горошко Ю.В., Винниченко Е.Ф. Математика с компьютером: Пособие для учителей. К.: РУНЦ „ДИНИТ”, 2004. – 251 с.
5. Жалдак М.І., Вітюк О.В. Комп’ютер на уроках геометрії: Посібник для вчителів. – К.: РННЦ „ДІНІТ”, 2003. – 168 с.
6. Жалдак М.І. Педагогічний потенціал комп’ютерно-орієнтованих систем навчання математики // Комп’ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб. наук праць / Редкол. – К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова. – Випуск 7. – 2003. – С. 3–16.
7. Мадзігон В.М. Методологія нової освіти // Проблеми сучасного підручника: Зб. наук. праць / Редкол. К.: Педагогічна думка, 2003. – Вип. 4. – С. 3–7.
8. Мадзігон В.М., Лапінський В.В., Дорошенко Ю.О. Педагогічні аспекти створення і використання електронних засобів навчання // Проблеми сучасного підручника: Зб. наук. праць / Редкол. – К.: Педагогічна думка, 2003. – Вип. 4. – С. 70–81.
9. Шкіль М.І., Колесник Т.В., Хмара Т.М. Алгебра і початки аналізу: Підруч. для учнів 10 кл. з поглибл. вивч. математики в серед. закладах освіти. – К.: Освіта, 2000. – 318 с.
10. Шкіль М.І., Колесник Т.В., Хмара Т.М. Алгебра і початки аналізу: Підруч. для учнів 11 кл. з поглибл. вивч. математики в серед. закладах освіти. К.: Освіта, 2001. – 311 с.

ЛИЧНОСТНЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИКТ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Крамаренко Т.Г.

Аннотация

Повышение результативности изучения математики возможно путём систематического использования средств НИТ. Психолого-педагогическая проблема гармоничного встраивания компьютерных технологий в действующую дидактическую систему видится в создании компьютерно-ориентированного учебно-методического обеспечения, в разработке практических рекомендаций учителям.

Ключевые слова: компьютерные технологии, творческое мышление, GRAN, педагогическое программное средство, развитие.

PERSONAL ASPECTS OF ICT USAGE IN TEACHING OF MATHEMATICS

Kramarenko T.G.

Resume

The increasing of effectiveness in the process of mathematics learning can be improved by the way of systematical use of new information technologies. Harmonious fitting of computer-based technologies into the didactic current system implies the psychological and pedagogical problem which can be solved through the development of computer-oriented courseware and of procedural recommendations for teachers.

Keywords: computer-based technologies; creative thinking; courseware; GRAN; development.