

## **ПРО ДИДАКТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ З АЛГЕБРИ І ПОЧАТКІВ АНАЛІЗУ**

*Т. В. Колесник, канд. фіз. -мат. наук,  
НДПУім. М. Драгоманова,  
Т. М. Хмара, канд. пед. наук,  
Інститут педагогіки АПН України*

Постановка проблеми. Спрямованість навчально-виховного процесу на особистість вимагає нових підходів до його організації та функціонування, сутнісними ознаками яких є варіативність і різноплановість освітніх технологій; різнорівневість освітніх програм; диференціація навчання з оптимальним поєднанням комплексної, інтеграційної і окремої дидактичної мети та максимальним урахуванням макро- і мікроструктури пізнавального процесу; цілісне психолого-педагогічне проектування навчального процесу.

Розроблення і впровадження нових особистісно орієнтованих технологій навчання має враховувати особливості навчальної діяльності, її зміст і структуру, бути варіативними, сприяти перетворенню знань, умінь і навичок на засіб розвитку пізнавальних і особистісних можливостей учня. Разом з тим впровадження інноваційних розвивально-особистісних технологій навчання створює передумови для впровадження у педагогічну практику психолого-педагогічних розроблень, які сприятимуть інтенсифікації навчального процесу, реалізації ідеї розвиваючого навчання та рівневої диференціації.

Ефективне застосування можливостей комп'ютера та програмно-педагогічних засобів мають стати складовою частиною сучасних технологій навчання, доповнити традиційні дидактичні засоби та зробити їх ефективнішими.

Застосування комп'ютерної технології у навчальному процесі дає змогу розвивати пізнавальну активність учнів, їхню самостійність, підвищувати якість перевірки знань. Завдяки комп'ютеру можна вдосконалювати методику організації самостійної роботи учнів, враховувати широкий діапазон їхніх індивідуальних особливостей (мислення, пам'ять, рівень підготовки до

сприйняття і розуміння нової інформації), будувати навчання з урахуванням цих особливостей, диференціювати процес навчання у масовій аудиторії зі збереженням його цілісності, здійснювати принцип алгоритмізації навчальної діяльності, забезпечувати інтенсивність роботи кожного учня, розвивати його здібності.

Аналіз основних досліджень. Проблема розроблення і введення у методичну систему навчання математики підручників на електронному носії є актуальною на етапі розбудови 12-річної школи і її вже не зараховують до інноваційних. Активно ведеться робота з розроблення методичного апарату навчальних функцій і технологій використання електронних навчальних засобів для профільної 12-річної школи, відповідно до сучасної концепції шкільної математичної освіти [1, 2, 3].

Формування цілей статті (постановка проблеми). Дати порівняльний аналіз дидактичних функцій підручників на паперовому і електронному носіях, виявити певні переваги останніх для підвищення ефективності навчального процесу на певному етапі.

Основна частина. У сучасних шкільних підручниках з математики переважають пояснювально-ілюстративні тексти, де подано інформацію, яку мають сприймати та відтворювати учні. З розвитком мультимедійних технологій відкриваються принципово нові можливості для управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів та її інтенсифікації. Сучасна комп'ютерна техніка, позитивний вплив мультимедійних засобів через звуки, високоякісну графіку, можливості рухомого зображення дають змогу спостерігати динаміку того чи іншого процесу або явища. На сьогодні створено чимало програмних засобів комп'ютерної підтримки вивчення різних розділів шкільного курсу математики. Вони мають різні функціональні можливості й особливо ефективні для виконання складних перетворень і обчислень, для подання двовимірної і тривимірної графіки тощо. Однак на часі перехід від статично-інформаційної до інтерактивно-динамічної навчальної літератури.

Педагогічні програмні засоби з алгебри і початків аналізу для 10 та 11 класів загальноосвітніх навчальних закладів (ППЗ-10, ППЗ-11) створено відповідно до чинної програми з математики для 10 та 11-х класів загальноосвітньої школи і призначений допомогти учителю в організації продуктивної пізнавальної діяльності учнів при засвоюванні математичних знань, у виробленні стійких механізмів самонавчання, самовиховання і саморозвитку [1, 2, 3].

Розроблені ППЗ містять поурочний розподіл навчального матеріалу з курсу алгебри і початків аналізу 10-х та 11-х класів, а також дидактичні матеріали для поточного, тематичного і підсумкового контролю навчальних досягнень учнів, які містять самостійні роботи, тематичні й підсумкові контрольні роботи, контрольні запитання і завдання, вправи для самостійного виконання, тестові завдання. Зміст дидактичних матеріалів диференційований за рівнем складності.

Перша контрольна робота ППЗ-10 і ППЗ-11 передбачає, відповідно, повторення курсу алгебри основної школи та курсу алгебри 10-го класу і одночасно виконує діагностичні функції. Самостійні роботи призначено для поточного контролю під час вивчення відповідного навчального матеріалу. Контрольні роботи здійснюють тематичний контроль навчальних досягнень учнів, а метою підсумкових робіт є підсумковий контроль рівня засвоєння певного розділу або ж всього курсу алгебри і початків аналізу наприкінці навчального року. Контрольні запитання і завдання до кожної закінченої теми допоможуть усвідомити суть, зв'язки і окремі тонкощі математичної теорії, систематизувати і узагальнити навчальний матеріал, здійснити самоконтроль результатів його засвоєння. З цією ж метою дано і тестові завдання.

Серед матеріалів ППЗ вміщено і довідкову інформацію, зокрема, умовні позначення, словник термінів, довідник, в якому подано основні формули до певного розділу курсу, список рекомендованої літератури.

Однією з важливих задач курсу математики в 10-х та 11-х класах загальноосвітньої школи є розвиток і завершення основних змістових ліній, що

становлять основу шкільної математичної освіти:

- перетворення тригонометричних виразів і виразів, що містять степені та логарифми;
- рівняння і нерівності (тригонометричні, показникові, логарифмічні, ірраціональні);
- функції (тригонометричні, показникова, логарифмічна, степенева);
- початки диференціального та інтегрального числення (границя і неперервність функції, похідна, первісна і визначений інтеграл, диференціальні рівняння та застосування їх);
- елементи стохастики (комбінаторика, початки теорії ймовірностей та математичної статистики).

Елементи математичного аналізу і стохастики значно збагачують ідейний зміст шкільного курсу математики, суттєво розширюють межі його застосування, що однаково важливо як для суміжних навчальних дисциплін, які використовують математику, так і для самої математики. Програмою для старшої школи передбачено розгляд таких основних понять математичного аналізу, як функція, границя і неперервність функції, похідна, інтеграл, та основних відомостей з комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики. При цьому учням трапляються логічні труднощі, які походять із самої сутності математичного аналізу, з особливостей його понять і методів. Якщо ж підійти до викладання початків аналізу з позиції історичного розвитку, то стає очевидним їхній життєвий зміст, природність і необхідність.

Учителів слід роз'яснити учням загальне призначення курсу початків аналізу, його структуру, подати цей розділ як єдине ціле, взаємообумовлену систему, в якій кожне нове поняття має цілком певне призначення. Мотивація введення того чи іншого поняття, місце його в загальній системі курсу, звернення до історичних відомостей про розвиток цих понять у математичній науці допоможе підтримувати інтерес і активність учнів.

Дидактичні можливості розроблених педагогічних програмних засобів:

- активізація навчально-пізнавальної діяльності й творчою мислення учнів за допомогою мультимедійних засобів;
- систематизація і узагальнення знань про функції, рівняння і нерівності; закріплення і розвиток навичок і вмінь, одержаних на попередніх етапах вивчення курсу алгебри, через позитивний вплив за допомогою звуків, високоякісну графіку, можливості рухомого зображення процесів;
- інтенсифікація навчального процесу завдяки можливості швидкої та якісної візуалізацій тих чи інших фактів;
- розвиток культури математичного мислення завдяки поєднанню графічної та знаково-символьної інформації, спільний аналіз яких сприяє формуванню евристичних і дослідницьких умінь;
- розширення внутрішніх логічних зв'язків курсу алгебри і початків аналізу та підготовка необхідного апарату для вивчення суміжних дисциплін, зокрема геометрії, фізики, інформатики;
- вдосконалення методики організації самостійної роботи учнів з урахуванням їхніх індивідуальних особливостей;
- здійснення принципу алгоритмізації навчальної діяльності;
- доступ учнів до необхідної інформації з курсу алгебри і початків аналізу 10 та 11 класів та самостійне опрацювання її;
- індивідуалізація, диференціація та особистісно орієнтоване навчання щодо послідовності вивчення навчального матеріалу, рівня його складності, кількості вправ, часу навчання.

Розроблені ППЗ розраховані на проведення різних типів уроків.

Наведемо структуру деяких уроків з алгебри і початків аналізу у 10 та 11 класах з використанням ППЗ-10 та ППЗ-11.

10 клас.

Тема 1. Тригонометричні функції

Урок 5. Тригонометричні функції  $y = \sin x$  та  $y = \cos x$ .

Мета. Ввести означення тригонометричних функцій  $y = \sin x$  та  $y = \cos x$  і розглянути їхні властивості й графік.

Тип уроку. Подання нових знань.

Ключові слова: синус, косинус, синусоїда, косинусоїда.

Засоби навчання та обладнання. Підручник [4] і педагогічний програмний засіб ППЗ-10 [1].

План уроку

I. Перевірка домашнього завдання та актуалізація опорних знань учнів:

- перевірка домашнього завдання;
- повторення (означення функції, область визначення та область значень функції, основні властивості функцій).

II. Повідомлення теми, мети, завдань уроку. Мотивація навчальної діяльності.

III. Сприйняття та усвідомлення нового матеріалу. Користуючись навчальним матеріалом і відповідними ілюстраціями ППЗ:

- дати означення функцій числового аргументу  $y = \sin x$  та  $y = \cos x$ ;
- розглянути властивості функцій  $y = \sin x$  та  $y = \cos x$ ;
- побудувати графіки функцій  $y = \sin x$  та  $y = \cos x$ .

IV. Розв'язування вправ на використання властивостей розглянутих тригонометричних функцій.

V. Підсумок уроку. Повідомлення домашнього завдання.

Функції - одна з важливих змістових ліній шкільного курсу математики. Функції слугують математичними моделями різноманітних закономірностей і явищ природи, в яких зміна одних величин спонукає до зміни інших. Для вивчення того чи іншого явища треба встановити взаємозв'язок між величинами, які його описують, і дослідити його властивості. Такий взаємозв'язок у математиці визначають за допомогою функції. Вивчення функцій та їхніх властивостей важливе не тільки для формування навичок математичного моделювання, а й для реалізації іншої не менш важливої змістової лінії шкільного курсу математики - «Рівняння та нерівності».

Мотивація введення того чи іншого поняття, місце його в загальній системі курсу, звернення до історичних відомостей про розвиток цих понять у математичній науці допоможе підтримувати інтерес і активність учнів.

У розробленому ППЗ такі відомості є.

Одним з важливих завдань курсу математики старшої школи є розвиток і в деякому розумінні завершення усіх основних змістових ліній, які становлять основу шкільної математичної освіти, зокрема, систематизація і поглиблення знань про функції.

Вивчення тригонометричних функцій дає змогу збагачувати знання учнів про функції взагалі, про способи їх задавання, про властивості функцій. На прикладах цих функцій можна далі розвивати уявлення учнів про функції як про математичні моделі реальних процесів і закономірностей природи. Так, тригонометричні функції описують періодичні процеси, прикладами яких є рух маятника навколо нерухомої осі, рух небесних тіл (планети рухаються періодично по еліптичних орбітах), робота майже усіх машин і механізмів пов'язана з періодичним рухом (рух поршнів, шатунів тощо).

Такі приклади будуть важливим мотиваційним чинником вивчення тригонометричних функцій.

Для актуалізації опорних знань учнів у посібнику вміщено основні відомості про функції (означення функції, область визначення, область значень функції та основні властивості функцій: зростання, спадання, парність, непарність), подано запропонувати схему дослідження функції і розглянуто всі властивості тригонометричних функцій на одиничному колі. Саме тут допоможе розроблений ППЗ. Особливо важливим є побудова графіків функцій  $y = \sin x$  та  $y = \cos x$  за встановленими властивостями їх. У ППЗ вивчення властивостей і побудову графіків зроблено з використанням мультимедійних засобів і, напевне, це зацікавить учнів. Крім того, пропонується система вправ на використання і систематизацію властивостей тригонометричних функцій і формування відповідних навичок і вмінь. Для домашнього завдання можна використати вправи підручника, а також різнорівневі вправи, запропоновані у ППЗ.

11 клас.

Тема III. Інтеграл та його застосування

Урок 5. Застосування визначених інтегралів для обчислення площ геометричних фігур

Мета. Ввести формулу для обчислення площі криволінійної трапеції. Розглянути задачі застосування визначеного інтеграла до обчислення площ геометричних фігур.

Тип уроку. Формування навичок і вмінь.

Ключові слова: криволінійна трапеція, площа, визначений інтеграл.

Засоби навчання та обладнання. Підручник [5] і педагогічний програмний засіб ППЗ-11 [2].

План уроку

I. Перевірка домашнього завдання та актуалізація опорних знань учнів:

- перевірка домашнього завдання;
- повторення (поняття криволінійної трапеції; означення визначеного інтеграла та його геометричний зміст; формула Ньютона-Лейбніца обчислення визначених інтегралів).

II. Повідомлення теми, мети, завдань уроку. Мотивація навчальної діяльності.

III. Сприйняття та усвідомлення нового матеріалу. За допомогою таблиці і відповідних геометричних ілюстрацій ППЗ з'ясувати:

- як обчислюється площа криволінійної трапеції;
- як обчислюється площа фігури, яка не є криволінійною трапецією.

IV. Розв'язування задач на обчислення площ геометричних фігур за допомогою визначеного інтеграла.

V. Підсумок уроку. Повідомлення домашнього завдання.

Важливою передумовою ефективності вивчення і засвоєння нового математичного поняття є використання мотиваційного фактору. Відомо, що



мотив обумовлює будь-яку цілеспрямовану діяльність. З мотивом обов'язково пов'язаний вияв самостійності у пізнавальній діяльності. Мотиваційні складові повноцінної навчальної діяльності учнів на уроках математики суттєво залежать не тільки від збагачення наявних знань новими поняттями, а й можливостями застосування їх у практичному житті або при вивченні інших шкільних дисциплін.

Уміння застосовувати поняття є доказом засвоєння його учнями. При застосуванні понять провідну роль відіграють такі розумові дії, як дія підведення під поняття (дія розпізнавання) та обернена їй дія відшукування наслідків. Остання означає, що від факту належності об'єкта до поняття переходять до системи властивостей, які має цей об'єкт. Оволодіння розумовою дією підведення під поняття досягається за допомогою спеціальної системи вправ на встановлення факту належності або неналежності об'єкта до певного поняття. Для встановлення належності об'єкта до певного поняття необхідно перевірити наявність у нього сукупності необхідних і достатніх властивостей цього поняття. Якщо при цьому виявиться відсутність хоча б однієї з властивостей, то цей об'єкт до даного поняття не належить.

У програмному педагогічному засобі наведено систему таких вправ з метою формування відповідних навичок і вмінь.

Для домашнього завдання можна використати вправи підручника, а також різнорівневі вправи, запропоновані у ППЗ.

Особлива роль у реалізації гуманістичного духу концепції особистісно орієнтованої системи навчання належить організації процедури контролю та оцінювання результатів навчання. Результати досліджень психологів і соціологів свідчать про те, що найбільша кількість стресів, які доводиться переживати учням, відбуваються саме на цьому етапі навчального процесу.

На відміну від підручника на паперовому носії, електронний навчальний посібник не обмежений в обсязі самостійних навчальних і діагностичних робіт. Надзвичайно важливо з психологічного погляду те, що контроль здійснюється індивідуально з максимальною наближеною установкою на

корекцію і самокорекцію виявлених недоліків. Така установка забезпечується можливістю звірити результат виконаного завдання з правильною відповіддю, яка після завершення розв'язування висвітлюється на дисплеї. Здійснюється корекція завдяки вичерпній кількості зразків розв'язування завдань.

Іншою дидактичною можливістю електронного навчального посібника є достатня кількість теоретичних відомостей, завдань, для виконання яких вони застосовуються, зразків розв'язань прикладних задач, тестів для самоконтролю за результатами засвоєння.

Висновки. Підготовлені для вчителів математики електронні навчальні посібники відповідають змісту і вимогам до результатів навчання за чинними програмами і чинними підручниками з алгебри та початків аналізу. Їхня експериментальна апробація довела суттєву підтримку для реалізації дидактичної мети і навчальних завдань стосовно всіх тем програми, а також: позитивний вплив на формування математичних інтересів учнів.

## ЛІТЕРАТУРА

1.Бурда М. І., Вашуленко О. П. Педагогічний програмний засіб «Геометрія. 10 клас» для загальноосвітніх навчальних закладів. ДП НВП «Укрприборсервіс», - К., 2007.

2.Колесник Т. В., Хмара Т. М. Педагогічний програмний засіб «Алгебра 10 клас» для загальноосвітніх навчальних закладів. ДП НВП «Укрприборсервіс», - К., 2008.

3.Колесник Т. В., Хмара Т. М. Педагогічний програмний засіб «Алгебра 11 клас» для загальноосвітніх навчальних закладів. ДП НВП «Укрприборсервіс», - К., 2008.

4.Програми для загальноосвітніх навчальних закладів «Математика. 5-11 класи». -К.: Шкільний світ, 2003.

5.Шкіль М. І., Слєпкань З. І., Дубинчук О. С. Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закладів. - К.: Зодиак-ЕКО, 2002. - 272 с.

6.Шкіль М. І., Слєпкань З.І., Дубинчук О. С. Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закладів. -К.: Зодиак-ЕКО, 2002. - 384 с.

В статтє раскрываються дидактические возможности эффективного использования компьютера и программно-педагогических средств для дополнения и интенсификации традиционного дидактического арсенала учителя.