

КОМП'ЮТЕР ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ЗАСІБ РОЗВ'ЯЗАННЯ ДЕЯКИХ ПРОБЛЕМ ВИКЛАДАННЯ МАТЕМАТИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

Розглянуто психолого-педагогічні проблеми викладання математики в загальноосвітній школі. Для вивчення елементів математичного аналізу пропонується комп'ютерна навчаючо-контролююча програма. Наведено принципи побудови програми, підбору тестів та системи вправ, методів контролю рівня знань учнів.

У сучасних умовах певний обсяг математичних знань, добре володіння математичними методами і деяке знайомство зі специфічною мовою математики стали обов'язковими елементами сучасної культури. Навички розумової діяльності, що одержують учні в процесі правильно організованого навчання математики, формування в процесі вивчення предмету готовності до наполегливої праці, до подолання труднощів будуть необхідні їм у майбутньому, причому незалежно від того, яку професію обере кожен з них. Вивчаючи математику, учні набувають умінь аналізувати, узагальнювати, виділяти необхідні та достатні умови. Все це сприяє формуванню в учнів мислення, розвитку їх мови й особливо таких якостей висловлення думки, як порядок, точність, обґрунтованість. Одна з характерних особливостей сучасного викладання математики полягає в тому, що в загальній освіті більше уваги приділяється методиці введення нових понять. Розвиток понятійного мислення має найбільшпосереднє відношення до загального розвитку і формування наукового світогляду.

Але і в методиці викладання математики існують свої проблеми і труднощі. Частина з них пов'язана з викладанням елементів вищої математики у старших класах. Значно зростає складність матеріалу, підвищуються вимоги до розумової діяльності учнів, адже математика – абстрактна наука. На відміну від більшості інших дисциплін, що викладаються в школі, вона має предметом свого вивчення не оточуючі нас об'єкти реального світу, а абстрактні форми і кількісні відношення, властиві цим об'єктам. Абстракція проявляється в математиці у складних формах, утворюючи її головну сутність. Це і створює чимало труднощів при засвоєнні учбового матеріалу. При вивченні алгебри та початків аналізу в старших класах це проявляється особливо сильно.

Поняття границі, первісної, інтегралу часто вивчаються формально і залишаються незрозумілими школярам. Причиною є традиційна система викладання математики в школі. Спостерігається тенденція до "приземленості" шкільного курсу математики. Традиційний підхід до вивчення математики проявляє обмеженість своїх можливостей (вона пояснюється прихильниками традицій як обмеженість вікових можливостей школярів) при навчанні початкам аналізу, при ознайомленні учнів з основними поняттями аналізу, які є складними і багатограничними. І саме ці якості при традиційному підході перетворюються в труднощі, які важко перебороти.

Дані опитування вчителів свідчать, що переважна більшість вкрай не задоволена відсутністю продуктивно працюючих методик із питань викладання початків аналізу і вважає однією з першочергових задач – пошук ефективних засобів навчання.

Методисти і психологи радять розглядати якомога більше вправ творчого та нестандартного характеру, використовувати наочність, але це потребує великих затрат часу, а якщо врахувати переповненість класів сучасних шкіл, вимогу залучити до активної діяльності всіх учнів незалежно від їх здібностей, то стає зрозумілим, як важко вчителю використати відведений час таким чином, щоб реалізувати і виховну, і розвиваючу, і навчальну мету кожного уроку. Тому переважна більшість учнів не отримує знань належного рівня, засвоюючи лише обов'язковий мінімум.

Ще один аспект проблем викладання математики в старших класах, пов'язаний з необхідністю враховувати індивідуальні особливості кожного учня.

Відомо, що вроджені психологічні задатки дітей неоднакові, а якщо додати, що умови виховання у кожній дитині особливі, то стає зрозумілим той факт, що неможливо досягти однакових знань в учнів, навіть якщо створити добрі умови. Та чи потрібно взагалі намагатися "підігнати" всіх до одних вимог? Адже суспільство прагне до найбільш раціонального використання потенційних можливостей кожної людини.

Вчені-фахівці та педагоги-практики погоджуються, що виховати гуманне, високоосвічене молоде покоління можна лише за умови індивідуального підходу до кожної дитини і диференціації навчання на всіх рівнях.

На нашу думку, одним із шляхів розв'язання даних проблем стає залучення ЕОМ як одного із засобів навчання. Широкі графічні, комунікаційні можливості комп'ютера, зацікавленість сучасної молоді в оволодінні навичками роботи з ним сприятимуть поліпшенню результатів навчання. ЕОМ дозволить зробити вивчення математики більш цікавим та ґрунтовним.

Незважаючи на унікальні та безмежні можливості застосування комп'ютерів у системі освіти, без добротного програмного забезпечення навіть найдосконаліша техніка залишиться мертвим, хоч і дорогим брухтом. Тому одним із найважливіших завдань на сьогоднішній день є розробка якісних комп'ютерних систем навчання, які б органічно поєдналися із вже існуючими засобами. При цьому особливу увагу потрібно приділити проблемі забезпечення комп'ютерними системами навчання в загальноосвітніх школах, бо саме там закладаються підвалини високоосвіченості, всебічного розвитку, активності та прагнення до творчої праці.

Для практичного застосування в школі при вивченні теми "Первісна та інтеграл" в курсі алгебри і початків аналізу 11 класу загальноосвітньої школи створена відповідна навчально-контролююча програма. При розробці даної програми були враховані психологічні рекомендації фахівців і принципи диференціації та індивідуалізації процесу навчання. Наведемо деякі принципи та ідеї, що були покладені в основу її алгоритму.

Використання тестів та усних вправ.

У пропонованій програмі перевірка засвоєння знань проходить у формі тестування. Ця форма контролю набирає все більшої популярності. Тести корисні після закінчення вивчення теми на уроках заключного повторення. Грамотно складений тест має ряд переваг:

а) оперативно виявляє знання, уміння і навички учнів, а також розуміння ними закономірностей, які лежать в основі фактів, що вивчаються. Це забезпечується тим, що задачі й питання підбираються в результаті аналізу матеріалу, а отже, враховуються труднощі засвоєння і характер можливих помилок;

б) дозволяє протягом короткого часу отримати уявлення про прогалини в знаннях і допомагає організувати роботу щодо попередження відставання учнів;

в) надає вчителю можливість перевіряти знання, уміння і навички на різних рівнях та здійснювати диференційоване навчання;

г) сприяє раціональному використанню часу на уроці;

д) активізує мислення школярів.

Перший етап тесту – теоретичний. Він однаковий для всіх, адже, як видно з програми, теоретичний матеріал обох рівнів мало чим відрізняється. На цьому етапі тесту перевіряється знання учнем основних понять даної теми, які є базою для розв'язування практичних вправ:

- означення первісної функції;
- основна властивість первісної;
- формула для знаходження площі криволінійної трапеції;
- означення криволінійної трапеції;
- формула Ньютона – Лейбніца.

Серед трьох варіантів тверджень учень повинен обрати правильне. Причому хибні відповіді і в цих завданнях, і в інших містять такі помилки, які учень може допустити, маючи певні прогалини в знаннях.

Формулювання всіх тверджень ідентичні тим, які даються в діючому шкільному підручнику з алгебри і початків аналізу [1], тому учні повинні добре впоратись із даним етапом тесту.

Другий етап тестування – практичні завдання двох рівнів складності. Всі вправи мають усний характер, адже спеціалісти-психологи і методисти радять: для закріплення навичок на уроках алгебри треба використовувати усні вправи, бо вони дозволяють прискорити темп роботи, посилюють інтерес учнів, допомагають розвивати кмітливість.

Усні вправи ефективні своєю вдаваною легкістю, емоційністю, діють на учнів мобілізуюче, своєю простотою захоплюють і слабких учнів, створюють особливу сприятливу обстановку в класі. Усні вправи, вимагаючи досить великих розумових зусиль, сприяють розвитку уваги та пам'яті дітей.

Відомо, що засвоєння понять відбувається не при заучуванні, а в процесі самостійних пошуків їх істотних ознак. Засвоїти поняття означає не лише знати означення і властивості, а й уміти застосувати його на практиці, уміти ним оперувати. Усвідомлене, глибоке і міцне знання вивченого поняття дозволяє включати його в багатоманітні зв'язки і логічні відношення з іншими поняттями в найрізноманітніших ситуаціях. Це здійснюється через систему вправ.

Поряд з чисто усними вправами ефективно практикуються напівусні (зорові). Окремі записи, графіки чи схеми даються учневі з певними інструкціями. Такі вправи відіграють велику роль у підвищенні ефективності навчання.

В систему вправ також включені завдання, що вимагають усних обчислень. Добре відомо, що учні, які володіють твердими навичками усного рахунку, швидше засвоюють техніку алгебраїчних перетворень, краще виконують різні завдання, складовою частиною яких є усні обчислення. При усних обчисленнях розвивається пам'ять учнів, швидкість їх реакції, зосередженість — важливі елементи загального розвитку. Тому вироблення досить стійких обчислювальних навиків завжди в центрі уваги досвідчених учителів.

Принципи дидактики при побудові системи вправ.

Потрібно зауважити, що системи вправ обох рівнів побудовані з урахуванням принципів неперервного повторення, однотипності завдань, використання контрприкладу та інших.

Принцип неперервного повторення реалізується включенням вправ із попередніх розділів. Мета – посилити увагу і активність мислительної діяльності учнів. Одночасно здійснюється систематичне, неперервне повторення вивченого матеріалу.

Використання однотипних вправ має свої недоліки і переваги. Використання великої кількості таких вправ часто призводить до бездумного розв'язування і збільшення кількості помилок. Але з іншого боку, експеримент, що проводився ще в 70-ті роки, показав: зменшення кількості однотипних вправ погіршило обчислювальні навички учнів та знизило результат навчання. Багатолітній педагогічний досвід відомих учителів свідчить: для формування в учнів міцних навиків необхідно зберегти однотипність системи вправ, а для нейтралізації негативних її моментів - одночасно використовувати й інші принципи.

Велику увагу при підборі завдань було приділено вправам нестандартного характеру та вправам, що вимагають творчого підходу.

Таким чином, учні мають змогу попрацювати над такими завданнями, які, через широке використання графіків функцій та ескізів плоских фігур, вимагали б на уроці в звичайних умовах багато часу.

Використання ЕОМ дає змогу реалізувати всі вимоги, які ставляться до тестів і систем усних вправ, враховуючи особливості людської психіки, і тим самим досягти якнайкращих результатів.

Організація контролю.

Процес викладання математики не може бути ефективним без стійкого зворотного зв'язку (учень — учитель), що дає вчителю інформацію про рівень засвоєння матеріалу, про знання, уміння і навички учнів, про труднощі, які виникли. Саме контроль дозволяє вчителю здійснювати зворотній зв'язок і використовувати його для з'ясування того, чи досягнута мета навчання.

Перевірка знань, умінь та навичок учнів на уроках математики неодноразово обговорювалась у педагогічній і методичній літературі, але і до цього часу в цьому питанні багато протиріч, що ускладнюють вибір більш доцільної та раціональної системи контролю.

Оцінка роботи учня залишається в деякій мірі суб'єктивною. Так, вона може залежати від особистості вчителя. За одну і ту ж роботу учень може отримати різні оцінки у різних вчителів.

Оцінка може бути виставлена за доведення теореми чи розв'язок складної задачі, але у ряді випадків - за відповідь на простеньке питання чи розв'язок нескладної вправи. Таким чином, за виставленими в класному журналі оцінками важко визначити фактичний рівень знань, умінь і навичок учнів.

Як свідчить досвід багатьох учителів, дуже ефективно себе зарекомендував індивідуально-тематичний контроль, який передбачає облік знань кожного учня з кожної теми. Така система контролю передбачає також широке використання різноманітних тестувань і є дуже результативною при використанні технічних засобів навчання, зокрема електронно-обчислювальної техніки.

На нашу думку, тематичний контроль дає найбільш об'єктивні оцінки роботи учнів, тому створена програма передбачає використання саме такої системи контролю.

Необхідно відзначити, що часто досить важко оцінити знання, вміння та навички учнів за п'ятибальною системою, тому виставлення оцінок нерідко коментується таким поясненням, як "чотири з плюсом", "натягнута трійка", "п'ять з мінусом" тощо. Але п'ятибальна система давно ввійшла у вітчизняну педагогічну практику і стала традиційною. Використання ЕОМ як одного з засобів контролю дає змогу по-новому вирішувати цю проблему.

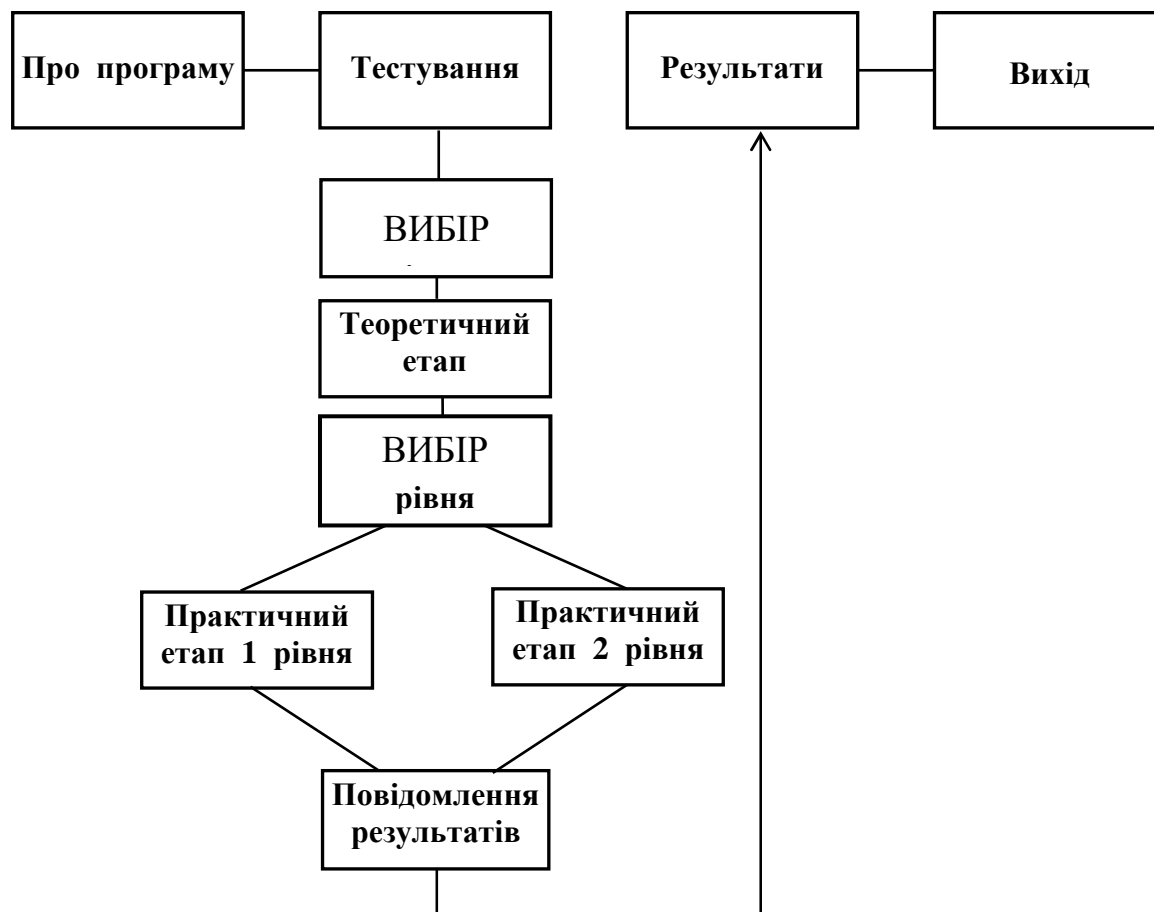
В даній програмі за кожну правильно виконану вправу учень отримує 5 балів. Максимальна кількість, яку можна набрати, – 100 балів. Закінчивши тестування, учень отримує повідомлення про результати своєї роботи: час, який був затрачений, рівень складності, набрана кількість балів та дані про те, з якими видами вправ учень впорався, а з якими ні, але оцінку комп'ютер не виставляє. Відповідна інформація зберігається у спеціальному файлі, вчитель має змогу ознайомитися з нею у будь-який час.

Психологи та методисти вважають: факт виставлення оцінки учневі комп'ютером може мати негативні наслідки, бо при цьому не враховуються індивідуальні особливості учня. Оцінка ж повинна бути не тільки об'єктивною, але й такою, що дійсно стимулює процес навчання, адже це теж є одним із завдань контролю. Лише вчитель, який знає індивідуальний темп роботи учня, попередні успіхи та невдачі, бачить загальний емоційний стан дитини, може адекватно оцінити самостійну роботу учня. Отже, проаналізувавши інформацію про тестування та використовуючи власні спостереження, вчитель виставляє оцінку за традиційною п'ятибальною системою.

Зовнішня структура програми.

Програма розроблена як один із засобів контролю знань, умінь і навичок учнів з теми "Первісна та інтеграл" в 11 класі загальноосвітньої школи 1 - 3 ступенів та реалізована мовою PASCAL для використання на всіх видах IBM-сумісної електронно-обчислювальної техніки з монітором VGA.

Зовнішню структуру програми можна подати у вигляді схеми:



Меню програми містить такі пункти:

- Про програму — короткі відомості про структуру програми та правила користування нею;
- Тест — проведення тестування;
- Результати — збереження інформації про результати тестування;
- Вихід — завершення роботи з програмою.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алгебра і початки аналізу: Навч. посібник для 10-х і 11-х кл. серед. шк /За ред. А.М. Колмогорова/ - К.: Рад. школа, 1991. – 336 с.

Липко Людмила Анатоліївна - вчитель інформатики Брусилівської загальноосвітньої школи №1.

Наукові інтереси:

- методика викладання математики;
- інформатика та методика її викладання.

Ляшенко Борис Миколайович - кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики та інформатики Житомирського державного педагогічного інституту ім. І.Франка.

Наукові інтереси:

- математичне моделювання і чисельні методи;
- інформатика та методика її викладання.