

**КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА РОЗУМОВА ДІЯЛЬНІСТЬ УЧНІВ**

Проблема підвищення рівня розумової діяльності учнів вимагає пошуку нових методів та підходів для подальшого удосконалення змісту, форм і засобів навчання, спрямованих на реалізацію принципу активності в навчанні. Цей принцип має вирішальне значення в сучасних умовах, оскільки від якості навчання залежить не тільки результат навчання, але й формування відношення учня до пізнавальної діяльності.

Аналіз стану викладання алгебри та початків аналізу в середній школі показує, що результати навчання учнів, рівень їх розумової діяльності, пізнавальної активності, самостійності у значній мірі не відповідають вимогам часу. Проаналізувавши стан навчання на сьогоднішній день, ми прийшли до висновку, що цілий ряд умов, таких як мотивація, наочність, інтерес до предмету, а також формування прийомів розумової діяльності не можуть бути ефективно реалізовані традиційними формами та методами. Тут потрібно науково обґрунтоване поєднання традиційної методики з впровадженням в навчальний процес нових інформаційних технологій.

Деякі проблеми застосування інформаційних технологій у навчанні можна розв'язати, виходячи з теорії поетапного формування розумових дій та з позицій діяльнісного підходу у навчанні.

Навчальній діяльності притаманні як загальні риси людської діяльності (спрямованість на досягнення певної мети, свідомий та перетворюючий характер), так і специфічні ознаки:

- учень виступає і суб'єктом, і об'єктом навчальної діяльності;
- навчальна діяльність має місце лише тоді, коли певні зміни в суб'єкті відповідають поставленій меті;
- навчальна діяльність виступає об'єктом управління.

Навчання будемо розглядати як процес управління навчальною діяльністю, яке включає управління засвоєнням знань, пізнавальними процесами, розвитком здібностей учнів. Підхід до навчання як до діяльності означає, що в процесі навчання слід формувати певні види пізнавальної активності, а не абстрактні функції пам'яті, мислення тощо. При цьому на особливу увагу заслуговує вимога до навчаючих програм – програми повинні бути орієнтовані на формування певних знань шляхом включення учнів до необхідних видів діяльності. За допомогою нових технологій учні оволодівають вміннями та навичками як репродуктивного, так і творчого характеру. Тому навчаючі програми повинні мати певний набір завдань, спеціально розрахований на включення учнів до наперед визначених видів діяльності.

Основною структурною одиницею діяльності є дія, будь-то розумова або практична. Використання нових інформаційних технологій у навчанні дає можливість проконтролювати у кожного учня процес формування кожної окремої дії, що входять до складу діяльності, послідовність виконання дій та їх повноту.

При створенні комп'ютерних програм слід враховувати етапи формування дій, тобто виходити з положення, що розумова діяльність є перетвореною формою зовнішньої, практичної діяльності. Найбільш складним є етап формування дії у вигляді зовнішньої матеріальної або матеріалізованої форми так, щоб це було природно і спиралось на практичний досвід учнів. При вивченні деяких розділів математики замість матеріальних форм найчастіше використовують матеріалізовані. При традиційному навчанні відпрацювання дії в матеріалізованій формі вимагає від вчителя підготовки певних дидактичних матеріалів, але як показує практика, найчастіше учні працюють, використовуючи одну таблицю або один малюнок. В більшості випадків така організація роботи є неефективною.

Використання НІТН дає переваги в розв'язуванні цієї проблеми в порівнянні з традиційною схемою. Матеріалізовані дії учнів можна спроектувати на основі використання таких можливостей комп'ютерної системи, як повороти двовимірних та тривимірних зображень, зміна розмірів, копіювання, переміщення зображень на екрані, поділ зображених об'єктів на окремі елементи, зафарбовування елементів об'єктів різними кольорами для підвищення наочності зображень тощо.

Виходячи з того, що орієнтувальна частина дії визначає зміст виконавчої частини, її характер, продуктивність, то саме вона відіграє суттєву роль. При проектуванні процесу навчання з використанням НІТ слід передбачати можливість управління формуванням орієнтувальної частини дії. Якщо можливості, які передбачені навчальною програмою не відповідають меті навчання, то для формування орієнтувальної основи слід розумно поєднати традиційну схему навчання та нові технології.

Дидакти виділяють три типи орієнтувальної основи дії. Орієнтувальну основу першого типу складають лише зразки як самої дії, так і її продукту. В цьому випадку учневі не дається вказівок, як виконувати дію. Він самостійно шукає правильний спосіб дії шляхом проб та помилок. В кінці кінців учень може навчитися правильно виконувати розумову дію, але тривкий навик не утвориться. Розумова дія, що була засвоєна, не переноситься на нові завдання.

При другому типі орієнтувальна основа містить повні вказівки щодо правильності виконання дії. При точному дотриманні вказівок навчання іде без помилок, учень набуває деякого уміння аналізувати матеріал, що забезпечує тривалість розумової дії в умовах, які змінюються, і можливість перенесення дії на нове завдання. Але таке перенесення здійснюється лише у тих випадках, коли до складу нових завдань входять елементи старих.

В орієнтувальній основі третього типу на першому місці виступає навчання не стільки способу дії в конкретній ситуації, скільки аналізу завдання. Таке навчання вимагає спочатку порівняно більших витрат часу. Але після засвоєння розумової дії завдання відразу виконуються правильно і цілком самостійно (при цьому економиться час). Розумові дії, що сформувалися при опорі на третій тип орієнтування, відзначаються тривкістю до змін умов і майже необмежені стосовно перенесення.

Як показали дослідження дидактів та педагогів, найбільш розвиваючий ефект має навчання, що організовано за третім типом орієнтації. При такому типі навчання відбувається зміщення орієнтації з результату виконання завдання на процес його виконання шляхом засвоєння системи узагальнених способів діяльності. Цей тип орієнтації характеризується найвищим рівнем пізнавальної активності учнів.

В процесі розв'язування задачі здійснюється рефлексія способу дії, при цьому об'єктом аналізу учня стають його дії щодо розв'язування задачі. Комп'ютерні програми представляють для формування операціональної сторони навчальної діяльності додаткові можливості:

- в наочній формі можна уявити наслідки будь-якої дії і при цьому показати умови її виконання;
- використання комп'ютера, як засобу інтелектуальної діяльності, істотно змінює спосіб оперування навчальним матеріалом шляхом перебудови основних дій учнів, наприклад, на комп'ютер можна перекласти контроль за правильністю розв'язування задачі.

Розглядаючи діяльність учнів, слід її поділити на основну та додаткову. Основна діяльність учнів пов'язана з оволодінням знаннями, вміннями, навичками, з формуванням норм поведінки та творчих якостей. Ця діяльність не може бути перекладена на комп'ютер, оскільки будь-які знання і вміння людини - є продукт його особистої діяльності. Додаткова діяльність – пошук необхідної інформації, створення умов для виконання основної діяльності та деякі додаткові обчислення, що не мають прямого відношення до процесу засвоєння і не пов'язані із змінами мети або змісту навчання,

можуть виконуватися за допомогою комп'ютерних програм. Це приводить до економії часу і сил учнів, зменшує кількість помилок при обчисленнях, що дозволяє з більшою продуктивністю виконувати основну діяльність, наприклад, зосередити увагу на формуванні розумових дій.

Взагалі, впровадження НІТН не повинно бути самоціллю, це має бути педагогічно виправданий процес, який розглядається з погляду педагогічних переваг, які воно може дати порівняно з традиційною методикою навчання.

Досить часто ефективному формуванню прийомів розумової діяльності перешкоджають *прогалини у певних знаннях* з математики, які можуть бути накопичені за попередні роки навчання. Такі прогалини не дозволяють засвоїти зміст нових понять, оскільки математичні знання – це не набір розрізнених понять, а цілісна система знань, кожен наступний розділ має своєю основою знання попередніх курсів. І як результат, відбувається зниження мотивації навчання та пізнавальної активності. Якщо це стосується тільки практичних навичок, які не є головними при вивченні даного матеріалу, то цю суто технічну або рутинну роботу можна перекласти на комп'ютер, завдяки чому учні зможуть зосередити свою увагу на вивченні нового матеріалу.

Наприклад, відсутність в учня навичок знаходження первісної або розв'язування системи рівнянь для визначення меж інтегрування буде заважати розв'язувати задачі на знаходження площ криволінійних трапецій, при розв'язуванні багатьох прикладних задач з фізичним, хімічним або економічним змістом. Вирішити дану проблему допоможуть відповідні комп'ютерні програми, наприклад GRAN1, GRAN2D, GRAN3D, DERIVE. Завдяки використанню таких програм учні мають змогу не тільки розв'язати задачу, але й супроводити її графічними зображеннями, що не тільки підсилить наочність навчання, але й зробить матеріал, що вивчається, більш доступним і легким для засвоєння.

Можливість *візуалізації* інформації, яка має складну абстрактну математичну природу, робить комп'ютерні технології ефективним і потужним засобом при вивченні багатьох понять алгебри, геометрії та математичного аналізу шляхом створення і перебудови динамічних образів та моделей. Це полегшує засвоєння нових понять, викликає в учнів прагнення оригінальних гіпотез та нестандартних розв'язувань задач, сприяє розвитку творчих та евристичних складових мислення.

Останнім часом широкого розповсюдження набув термін “візуальне мислення”, тобто мислення за допомогою візуальних операцій. Деякі автори (Р.Арнхейм, А.Р.Лурія, В.П.Зінченко), які займалися вивченням візуального мислення, розуміли під цим поняттям діяльність, результатом якої є народження нових образів, створення нових візуальних форм [239].

Перед вчителем, який застосовує наочність, стоять дві мети: 1) зробити так, щоб учні дивилися на візуально подані їм образи, що досить легко здійснюється; 2) учні повинні дивитися і бачити те, що знаходиться у даних образах, що є більш складною проблемою. Слід у учнів розвивати культуру зорового сприйняття, вони повинні навчитися аналізувати візуальну інформацію.

*Залучення учнів до дослідницької діяльності* є вагомим фактором активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів. В процесі цієї діяльності відбувається знайомство учнів з сучасними науковими методами пізнання дійсності, оволодіння вміннями самостійного набуття нових знань. Учні мають змогу зосередити увагу на найбільш важливих або суттєвих аспектах матеріалу, що вивчається, на основі комп'ютерних експериментів проводити математичне моделювання. Експеримент у математиці став можливим тільки завдяки комп'ютерним програмам. Експеримент в математиці – це в першу чергу обчислення та побудова графіків. Якщо математичний об'єкт вже реалізований за допомогою комп'ютерних програм, тобто виконані обчислення або побудови, то учні отримали потужний інструмент проведення дослідження. Вчителю залишається тільки допомогти учням у проведенні експерименту. Для цього

розроблюється система вказівок. Її мета – звернути увагу учнів на окремі частини графіка і підштовхнути їх до правильної інтерпретації того, що вони бачать.

А.П.Єршов звертає увагу на те, що комп'ютерні програми завдяки засобам візуалізації і обчислення дають змогу користувачеві “вийняти із статичної упаковки математичного відношення всілякі траєкторії розвитку динамічного процесу як у часі, так і у просторі” [1]. Це сприяє збагаченню досвіду, інтуїції, наближує учбовий процес до дослідження та експерименту.

При такому навчанні досягається найвищий рівень проблемності, на основі якого в учнів створюються нові пізнавальні навички, формуються прийоми розумової діяльності та викликається потреба у набутті нових знань.

При використанні комп'ютерних програм з'являється можливість значно розширити *набори задач*. Акцент у доборі задач зміщується у напрямку скорочення одноманітних, тренувальних вправ на закріплення операцій, і збільшується кількість різноманітних задач прикладного та практичного змісту, при чому завдяки використанню комп'ютерних програм є можливість розв'язувати задачі з реальними даними.

Мова йде не тільки про постановку задач, а й про управління процесом їх розв'язування. При традиційній системі навчання для засвоєння нового способу дії певного типу необхідно було розв'язати чималу кількість конкретних задач. При цьому вчитель не був впевнений, що більшість учнів засвоять узагальнений спосіб дії. При використанні комп'ютерів у навчанні вчитель має змогу будувати навчання по іншому – навчити учнів складати алгоритм розв'язування задач даного типу, причому цей процес буде більш ефективним завдяки використанню саме нових технологій. Якщо учні набули вміння складати алгоритми або схеми розв'язування задач, то вони засвоїли узагальнений спосіб дії.

При вивченні багатьох тем курсу алгебри та початків аналізу у 10-11 класів (побудова графіків функцій, знаходження проміжків зростання та спадання, точок екстремуму, приросту функції, обчислення об'ємів тіл обертання, площ криволінійних трапецій тощо) є можливість ефективно використовувати комп'ютерні програми, такі як *GRANI*. Наприклад, аналітичний спосіб розв'язування задач на знаходження екстремумів функції є досить громіздким внаслідок необхідності знаходження виразу для похідної, розв'язування необхідного рівняння, аналізу отриманих результатів для виявлення точок максимуму чи мінімуму, що для багатьох учнів є складною проблемою. Використання програм, подібних до *GRANI*, дає можливість графічно розв'язати дану задачу. Розв'язування зводиться до побудови графіка функції на заданому проміжку та визначення найбільшого чи найменшого значень функції прямо з графіка. Для прикладу розглянемо наступну задачу.

*Задача.* Знайти найбільше і найменше значення функції  $f(x)=x+1/x$  на відрізку  $[-2; -1/3]$ .

*Алгоритм розв'язування.*

1. За допомогою послуг *Об'єкт\Нова функція* та *Графік\Побудувати* програми *GRANI* будуємо графік функції  $f(x)=x+1/x$ .

2. За замовчуванням, після побудови графіка функції, автоматично на екрані висвітлюється  $\text{Min}Y$ ,  $\text{Max}Y$ , тобто найбільше і найменше значення функції на проміжку  $[-5; 5]$ .

3. Змінюємо значення відрізка, на якому розглядається функція, за допомогою послуги *Об'єкт\Змінити відрізок*. Встановлюємо  $A=-2$ ,  $B=-1/3$ . Змінити відрізок, на якому розглядається функція можна відразу під час введення функції.

4. Тепер значення  $\text{Min}Y=-3.33333333$  дає нам найменше значення функції  $f(x)=x+1/x$  на відрізку  $[-2; -1/3]$ , а  $\text{Max}Y=-2$  - найбільше.

Задача розв'язана (рис. 1).

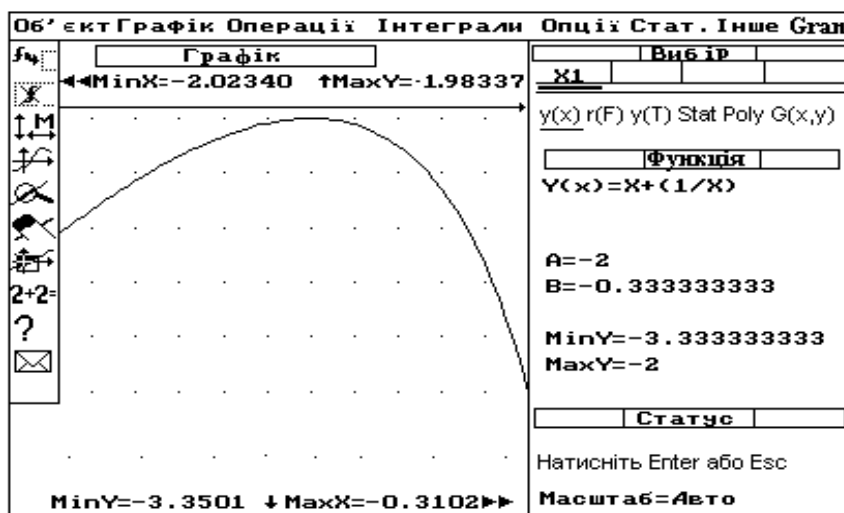


Рис. 1 Графічне розв'язування задачі

Цілеспрямований розвиток графічної культури слід розпочинати якомога раніше. Графічне мислення – це елемент образного, а якісний розвиток образного мислення призводить до ефективного становлення логічного мислення. Багато математичних тверджень та об'єктів завдяки графічній інтерпретації стають більш зрозумілими, легше запам'ятовуються, їх краса та привабливість безпосередньо впливають на органи чуттів, що для учнів з низькими математичними здібностями відіграє дуже важливу роль.

Наступною вимогою підвищення ефективності формування розумових дій учнів є наявність оперативного зворотного зв'язку між учнями та вчителем. Такий зв'язок дозволяє контролювати проміжні і кінцеві результати навчання, порівнювати їх з метою, і на цій основі своєчасно вносити необхідні корективи до процесу навчання. Виконання цієї вимоги потребує психолого-педагогічного аналізу комплексу питань, що охоплюють такі проблеми, як вияв ефективних критеріїв сформованості розумових дій саме з даного предмету, визначення раціональної частоти контролю, розробка механізмів оперативного відображення результатів контролю у змісті, методах та організаційних формах навчання. При інформатизації навчання ці питання повинні розв'язуватися на етапі обґрунтування системи навчання і знаходити своє конкретне втілення у розробці навчальних комп'ютерних програм.

Ефективність навчання з використанням нових інформаційних технологій в значній мірі залежить від якості навчальних комп'ютерних програм, які займають центральне місце у даному технологічному процесі. При низькій якості цих програм комп'ютер не виправдовує тих надій на підвищення ефективності формування розумових дій та активізації навчально-пізнавальної діяльності, які на нього поклалися. Тому однією з актуальних проблем комп'ютерного навчання – проблема створення педагогічно доцільних навчальних програм.

## ЛІТЕРАТУРА.

1. Гальперин П.Я. Введение в психологию. - М.: Изд-во МГУ, 1976. - 147с.
2. Гершунский Б.С. Компьютеризация в сфере образования: Проблемы и перспективы. - М.: Педагогика, 1987. - 264с.
3. Ершов А. П. Компьютеризация школы и математическое образование // Информатика и образование. 1992. - №5, 6. - С. 3-12.
4. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютерного обучения: (Пед. наука – реформе школы). - М.: Педагогика, 1988. - 192с.
5. Осинская В.Н. Формирование умственной культуры учащихся в процессе обучения математике: Кн. для учителя. - К.: Рад. шк., 1989. - 192с.