

### **ППЗ GRAN1 і дидактичні ігри при вивченні математики**

На сьогоднішній день концепція навчання в Україні передбачає високий загальноосвітній та культурний рівень підготовки учнів, які мають одержати не лише різнобічні глибокі та міцні знання основ наук, але й уміння творчо їх застосовувати, постійно поповнювати.

В зв'язку з цим на перший план виходять тенденції до реформування освіти та процесу навчання: висування нових цілей і завдань, вдосконалення змісту і методичних систем навчання, інформатизації навчального процесу. Пошук і впровадження нових ідей в освіті не повинні звестися тільки до збільшення терміну навчання, розширення обсягу і змісту навчальних дисциплін, вдосконалення їх структури. Необхідно зосередити зусилля на досягненні нових рівнів освіченості кожної окремої особистості і суспільства в цілому, які б узгоджувалися з реальним життям і відповідали його запитам і вимогам.

Серед багатьох проблем, які стоять перед сучасною освітою, є одна, що хвилює як вчителів так і учнів, причому вона стає з кожним роком все актуальнішою – це проблема узгодженості часу, який відводиться на вивчення певної теми, та сприйняття її учнями. Розв'язання цієї проблеми – важлива задача практичної і теоретичної психології та педагогіки, методик навчання різних предметів. Розв'язання цієї проблеми в умовах загальноосвітньої школи передбачає широкое впровадження передового педагогічного досвіду і результатів педагогічних, психологічних та методичних досліджень в практику школи.

Одним з напрямків розв'язання вказаної проблеми при вивченні деяких тем з математики є впровадження НІТ у процес навчання. Застосування НІТН математики стримується через нерозв'язаність таких проблем дидактики та методики, як недостатнє теоретичне обґрунтування комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання математики у загальноосвітній школі, відсутність теоретичного аналізу співвідношення загального, характерного для будь-якої навчальної дисципліни, і окремого, притаманного лише предмету математики, використанню комп'ютерів у навчанні і особливо при вивченні таких фундаментальних абстрактних понять, як "функція", системи рівнянь та нерівностей і ін.

Вивчення теми "Функції" займає важливе місце в курсі математики, оскільки закладає основи аналітичного мислення, формує інтуїцію, розвиває уяву учня, формує наукову базу для подальшого глибокого вивчення математики [10]. Такі поняття, як функції, область визначення та область значень функції, графік функції формуються у 8 класі [11] і від якості їх опанування, глибини розуміння залежить подальше вивчення математики учнем в наступних класах.

За традиційною методикою вивчення цієї теми дослідження властивостей функцій базується на побудові їхніх графіків за відомими точками [1,2,3,13]. Дослідження впливу коефіцієнтів на розміщення графіків на координатній площині потребує багато часу, який витрачається на складання таблиць значень, що гальмує процес сприймання та узагальнення матеріалу. Значно ефективніше та наочніше

процес вивчення функцій проходить з використанням педагогічного програмного засобу GRAN1 [4,5,6,7]. Поява таких ППЗ призвела до постановки питання про зміни в змісті, цілях, методиці навчання певних розділів шкільного курсу математики. Так побудова графіків функцій за допомогою ППЗ GRAN1 значно вивільнює час, що використовувався на складання таблиць значень функцій, і в свою чергу стимулює процес більш глибокого засвоєння матеріалу завдяки можливості проаналізувати властивості певного типу функцій на значно більшому числі побудованих графіків. За рахунок використання зазначеного ППЗ у доступній формі досягається візуалізація зміни положення графіка функції на координатній площині в залежності від зміни коефіцієнтів та області задання функції.

Завдяки простоті у використанні ППЗ GRAN1 і вдало дібраній системі дидактичних вправ здійснюється принцип доступності в навчанні, що особливо важливо при засвоєнні навчального матеріалу невстигаючими учнями [15]. Для цих учнів ППЗ GRAN1 є тим інструментом, за допомогою якого вони значно легше розв'язують задачі і для себе відкривають цікавий світ графічних побудов в новому баченні.

Для всіх учнів простіше, цікавіше і доступніше вивчати предмет в ігровій формі [8,16]. При цьому присутній елемент заохочення, ігровий ефект, особливо коли завдання має кілька розв'язків і передбачає творчий підхід до розв'язування. Це надає учням змогу проявити творчість, продемонструвати свої здібності, запропонувавши нестандартний підхід до розв'язування задачі, розкрити свій прихований потенціал дослідника, винахідника. Разом з тим, здійснюється диференційований підхід при навчанні, що забезпечує індивідуалізацію в досягненні певного рівня знань, умінь та навичок [9,13].

Одним із способів підвищення мотивації навчання є використання нестандартних, цікавих задач [8,14]. Розглянемо типи ігрових дидактичних завдань, які можуть бути використані при вивченні теми "Функція" у 8 класі на прикладі функції  $y=kx+b$ :

1. вказати область задання для кожної з функцій;
2. записати аналітичний вираз кожної з функцій;
3. в середовищі GRAN1 відтворити вказаний малюнок, виконавши побудову графіків відповідних функцій (аналітичний вираз та область задання потрібних функцій потрібно самостійно знайти за вказаним малюнком);
4. як потрібно змінити аналітичний вираз функцій або області їх значень для одержання потрібного результату;
5. придумати і побудувати свій власний малюнок та вказати аналітичний запис та область задання потрібних функцій.

Завдання підібрані і подані в порядку підвищення їх складності. Для виконання завдань типів 1,2 потрібно заздалегідь підготувати в середовищі GRAN1 файли, що містять описи функцій, графіки яких є складовими малюнків. Учнів потрібно за відтвореним малюнком виконати відповідні завдання. Для завдань типів 3,4 потрібно підготувати роздруковані малюнки, або малюнки, збережені в графічних файлах (типу bmp, gif, jpg і т.п.), які учні можуть переглянути за допомогою графічних редакторів (Microsoft Paint, PaintBrush, Image) або програмних засобів для перегляду графічних зображень.

В кожному із зазначених типів завдань здійснюється акцент на закріплення учнем основних взаємопов'язаних інформаційних блоків

теми “Функція” та виявлення закріплення певного способу розумових дій [9,14]:

1– поняття області визначення та області задання функції, дослідження поведінки функції на відрізках області визначення;

2– параметри функції, їх вплив на розміщення графіка функції на координатній площині, виявлення певних закономірностей;

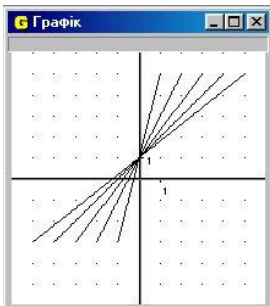
3– встановлення відповідності між графіками функцій та їх формулами, що сприяє більш глибокому розумінню призначення параметрів, знаходження відповідних відрізків області визначення;

4– дослідження значень відповідних параметрів функцій, що є складовими графічного зображення при його переміщенні на координатній площині;

5– вільне володіння знаннями з даної теми у поєднанні з творчою фантазією при виконанні завдання сформує міцний фундамент для вивчення наступних розділів математики.

Нижче подано малюнки до кожного з вказаних типів завдань. За допомогою ППЗ GRAN1, що працює під управлінням операційної системи MS-DOS одночасно можна побудувати графіки не більше, ніж п’яти функцій. В ППЗ GRAN1-W (працює під управлінням операційної системи WINDOWS) таких обмежень немає. Тому щоб виконання завдань не залежало від типу програм GRAN1, для побудови малюнків було використано не більше п’яти функцій.

Завдання першого типу можна сформувати за допомогою таких малюнків (до кожного малюнка подається набір функцій та їх відрізки області визначення):



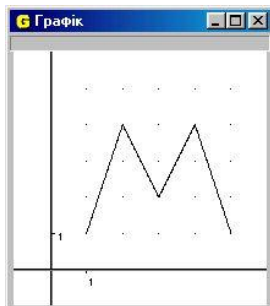
$$y=4x+1 \quad [-1;1]$$

$$y=2x+1 \quad [-2;2]$$

$$y=4/3x+1 \quad [-3;3]$$

$$y=x+1 \quad [-4;4]$$

$$y=4/5x+1 \quad [-5;5]$$

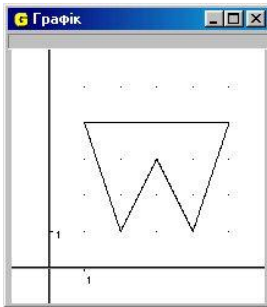


$$y=3x-2 \quad [1;2]$$

$$y=-2x+8 \quad [2;3]$$

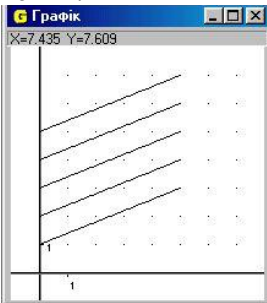
$$y=2x-4 \quad [3;4]$$

$$y=-3x+16 \quad [4;5]$$

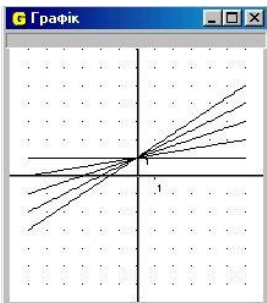


- $y=4$  [1;5]
- $y=-3x+7$  [1;2]
- $y=2x-3$  [2;3]
- $y=-2x+9$  [3;4]
- $y=3x-11$  [4;5]

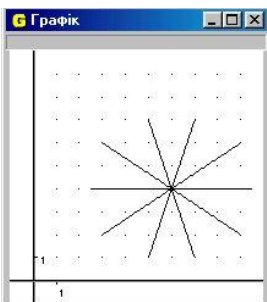
Завдання другого типу можна сформулювати за допомогою таких малюнків:



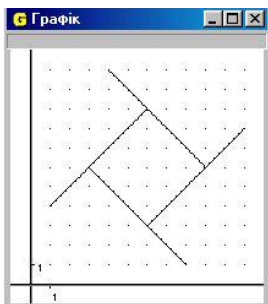
- $y=2/5x+1$  [0;5]
- $y=2/5x+2$  [0;5]
- $y=2/5x+3$  [0;5]
- $y=2/5x+4$  [0;5]
- $y=2/5x+5$  [0;5]



- $y=2/3x+1$  [-6;6]
- $y=1/2x+1$  [-6;6]
- $y=1/3x+1$  [-6;6]
- $y=1/6x+1$  [-6;6]
- $y=1$  [-6;6]



- $y=4$  [2,5 ; 9,5]
- $y=2/3x$  [3,9]
- $y=-3x+22$  [5;7]
- $y=3x-14$  [5;7]
- $y=-2/3x+8$  [3;9]



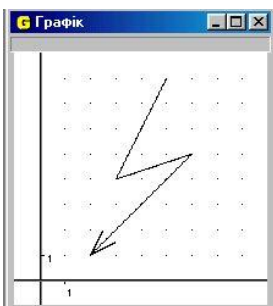
$$y=x-3 \quad [6;11]$$

$$y=-x+9 \quad [3;8]$$

$$y=x+3 \quad [1;6]$$

$$y=-x+15 \quad [4;9]$$

Завдання третього типу можна сформулювати за допомогою таких малюнків:



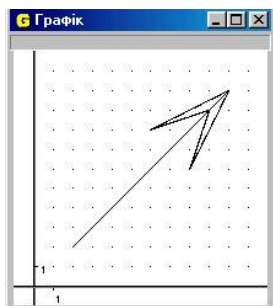
$$y=x-1 \quad [2;6]$$

$$y=1/3x+3 \quad [3;6]$$

$$y=2x-2 \quad [3;5]$$

$$y=2x-3 \quad [2;2,5]$$

$$y=1/2x \quad [2;3]$$



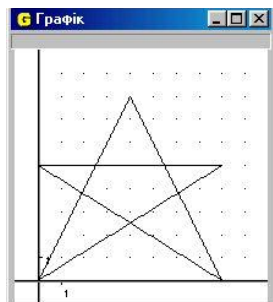
$$y=x \quad [2;10]$$

$$y=1/2x+5 \quad [6;10]$$

$$y=1/3x+6 \quad [6;9]$$

$$y=3x-18 \quad [8;9]$$

$$y=2x-10 \quad [8;10]$$



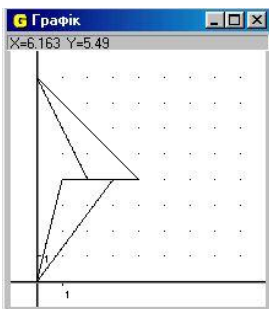
$$y=2x \quad [0;4]$$

$$y=-2x+16 \quad [4;8]$$

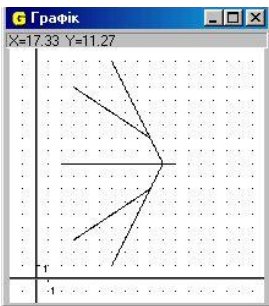
$$y=-5/8x+5 \quad [0;8]$$

$$y=5/8x \quad [0;8]$$

$$y=5 \quad [0;8]$$

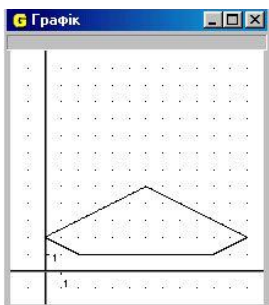


- $y=4$  [1;4]
- $y=4/3x$  [0;3]
- $y=4x$  [0;1]
- $y=-2x+8$  [0;2]
- $y=-x+8$  [0;4]

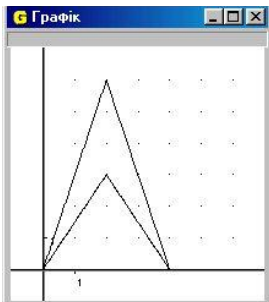


- $y=9$  [2;11]
- $y=2/3x+1$  [3;9]
- $y=-2/3x+17$  [3;9]
- $y=2x-11$  [6;10]
- $y=-2x+29$  [6;10]

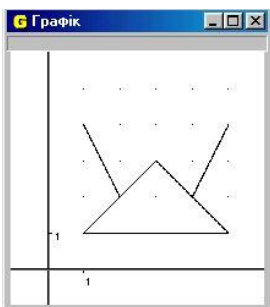
Завдання четвертого типу можна сформулювати за допомогою таких малюнків:



- $y=-1/2x+2$  [0,2]
- $y=1$  [2;10]
- $y=1/2x-4$  [10;12]
- $y=1/2x+2$  [0;6]
- $y=-1/2x+8$  [6,12]



- $y=3x$  [0;2]
- $y=-3x+12$  [2;4]
- $y=3/2x$  [0;2]
- $y=-3/2x+6$  [2;4]



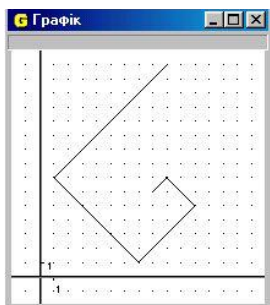
$$y=1 \quad [1;5]$$

$$y=x \quad [1;3]$$

$$y=-x+6 \quad [3;5]$$

$$y=-2x+6 \quad [1;2]$$

$$y=2x-6 \quad [4;5]$$



$$y=-x-2 \quad [8;9]$$

$$y=-x+16 \quad [9;11]$$

$$y=-x-6 \quad [7;11]$$

$$y=-x+8 \quad [1;7]$$

$$y=x+6 \quad [1;9]$$

Завдання будуть цікаві в тому розумінні, що закладають базу для усвідомлення практичного застосування матеріалу: опис графічних зображень методом функціонального подання. Розрізняють три види комп'ютерної графіки: растрова, векторна, фрактальна. Основним елементом растрової графіки є точка (піксель). Зображення формуються переліком кодів кольорів в порядку розміщення точок на екрані за певним алгоритмом. Великі об'єми даних - це основна проблема при використанні растрових зображень. Другий недолік пов'язаний з неможливістю збільшення зображення для розгляду деталей. Векторна графіка усуває обидва ці недоліки. Основою векторної графіки – є математичні представлення ліній. Для збереження інформації про об'єкти потрібні параметри певних функцій, наприклад, для кодування відрізка прямої, яка як відомо описується рівнянням  $y=kx+b$ , потрібно знати коефіцієнти  $k$  і  $b$  та координати  $x_1$ ,  $x_2$  початку та кінця відрізка. Для опису відрізків кривих другого порядку (що задаються рівняннями виду  $x^2+a_1y^2+a_2xy+a_3x+a_4y+a_5=0$ ) потрібно сім параметрів. Фрактальна графіка, як і векторна, використовує математичні об'єкти і відрізняється від векторної графіки тим, що ніякі об'єкти в пам'яті комп'ютера не зберігаються. Зображення будується за рівнянням (або за системою рівнянь), тому нічого, крім формули, зберігати не потрібно. Змінюючи коефіцієнти в рівнянні, можна отримувати зовсім інше зображення.

Розв'язування запропонованих задач допомагає учням краще зрозуміти, як впливають коефіцієнти  $k$  і  $b$  на розміщення графіка на координатній площині – від  $k$  залежить кут нахилу прямої до вісі  $OX$ ,  $b$  – точка перетину з віссю  $OY$ . Зазначимо, що завдання запропонованих типів доцільно використовувати на уроках формування вмій та навичок, закріплення знань.

## Література.

1. Бевз Г.П. Методика викладання математики: Навч. посібник. – 3-тє вид., перероб. і допов. – К.: Вища шк., 1989. – 367 с.
2. Бевз Г.П.. Методика розв'язування алгебраїчних задач у 6-8 класах. Посібник для вчителів.-Київ. “Радянська школа”, 1975.- 240 с.
3. Бевз Г.П. Алгебра: Проб. підруч. для 7–9 кл. серед. шк. – 2-ге вид. – К.: Освіта. 1997. – 303с.
4. Головань М.С. Розвиток пізнавальної активності учнів в процесі навчання алгебри і початків аналізу на основі НІТ. Дис. ... канд. пед. наук. - К.НПУ імені М.П. Драгоманова, 1997. - 190 с.
5. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики: Посібник для вчителів. – К.: Техніка, 1997. – 303 с.: іл.
6. Жильцов О.Б, Морзе Н.В., Нестерова О.Д. Вивчення тем "Функції" і "Системи лінійних рівнянь з двома невідомими" з використання ППЗ GRAN у сьомому класі середньої школи: Методичні рекомендації. - К.:КДП, 1992.–60с.
7. Жильцов О.Б. Використання НІТН на уроках математики в 6 класах середньої школи // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редкол. – К.: “Комп'ютер у школі та сім'ї”. – 1998. – С. 56 – 62.
8. Зайцева Т.В. Роль цікавих задач при вивченні математики та використання НІТ при їх розв'язуванні. // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць.–Випуск 4 /Редкол. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. 2001.–230с.
9. Капіносов А.М., Функція. Дидактичний матеріал для рівневого навчання. 8 клас.//Газета “Математика” №13(121), квітень,2001. – К.: Перше вересня.
10. Милованова Л.Н.. Функции и их исследование. Москва. Издательство академии педагогических наук. 1958. 123 с.
11. Програми загальноосвітніх навчальних закладів шкіл, ліцеїв та гімназій фізико-математичного, природничо-наукового, економічного, гуманітарного профілів. Математика 5–11 класи. – К.: Перше вересня, 1999. – 95с.
12. Савченко Л.В.. Опорні конспекти (Алгебра, 8 клас) // Газета “Математика” №9(117), березень 2001. – К.: Перше вересня.
13. Слєпкань З.И. Психолого-педагогические основы обучения математике: метод. пособие. – Киев: Рад. шк., 1989. – 90 с.
14. Стригальова Н.В.. Побудова графіків функцій і рівнянь.// Газета “Математика” №3(113), лютий 2001, Київ, Шкільний світ 1 вересня.
15. Таточенко В.І. НІТН в роботі з учнями, невстигаючими з математики // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць.– Випуск 4 /Редкол. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова.–2001.–230с.
16. Тополя Л.В. Використання комп'ютерних програм під час проведення дидактичних ігор на уроках математики. // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць.–Випуск 4 /Редкол. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова.–2001.–230с.