

Використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій під час розв'язування задач економічного змісту

Вибір учнями профілю навчання та подальша їх підготовка до майбутньої професійної діяльності виходить на перший план діяльності сучасної школи. У зв'язку з цим у Інституті педагогіки АПН України була розроблена Концепція профільного навчання в старшій школі. За цією Концепцією виділяються такі основні напрямки профілізації: суспільно-гуманітарний, природничо-математичний, технологічний, художньо-естетичний та спортивний. Кожен з цих напрямків навчання має свої навчальні профілі. Так економічний профіль навчання є одним з навчальних профілів суспільно-гуманітарного напрямку. Характерним для класів цього профілю є те, що учнів готують до професійної діяльності, пов'язаної з економікою. Безперечно, кожен економіст, бухгалтер, фінансист мають розумітися на математиці. Тому Міністерством освіти і науки України затверджена програма з математики для класів економічного профілю (автори М.А.Вайнтрауб, О.С.Стрельченко, І.Г.Стрельченко) [10]. Ця програма за структурою і основним змістом збігається з програмою поглибленого вивчення математики в старшій школі, але водночас кожен тему підкріплено прикладними задачами у сфері фінансів, підприємництва та економіки. Розв'язування задач є найважливішим засобом формування у школярів системи основних математичних знань, умінь та навичок, головною формою навчальної діяльності учнів у процесі вивчення математики, одним з основних засобів їх математичного розвитку. Однак у практиці сучасної школи розв'язування задач переважно розглядається лише як засіб свідомого засвоєння учнями програмного матеріалу.

Розв'язання більшості задач економічного змісту дуже громіздкі. Це займає багато часу на уроці. Тому постає питання про впровадження сучасних ефективних технологій навчання учнів. Зокрема необхідним стає використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ).

Разом з тим відомий математик і методист Д. Пойа писав, що коли вчитель математики "заповнить відведений йому навчальний час "натаскуванням" учнів в шаблонних вправах, він знищить їх інтерес, загальмує їх розумовий розвиток та втратить свої можливості" [11]. Від ефективності використання задач у навчанні математики значною мірою залежить не тільки якість навчання, виховання й розвитку учнів школи, але й ступінь їх практичної підготовленості до наступної навчальної та професійної діяльності.

Використанням ІКТ у навчальному процесі присвячені роботи Ю.В.Горошка, А.П.Єршова, М.І.Жалдака, О.Б.Жильцова, Е.І.Кузнецова П.М.Маланюка, В.М.Монахова, А.В.Пенькова, Ю.С.Рамського, та інших. Застосуванням сучасних інформаційних технологій навчання математики у вищій школі були присвячені докторські дисертації В.І.Клочка, Г.О. Михаліна. Всі вище названі дослідження довели доцільність навчання учнів не тільки математики, а і багатьох інших предметів на основі сучасних ІКТ.

Розробці теоретичних і методичних аспектів навчання математики присвячені дослідження М.І.Бурди, М.Я.Ігнатенка, З.І.Слепкань, Ю.М.Колягіна, М.І.Шкіля та інших. А в роботах Б.Б.Беседіна, Ю.В.Горошка, В.В.Дровозюк, М.І.Жалдака, А.В.Пенькова, Ю.С.Рамського та інших, започатковано сучасну комп'ютерно-орієнтовану методичну систему навчання математики, розкриті можливості використання засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні математики в середній школі, перспективи гуманітаризації освіти та гуманітаризації навчального процесу на основі сучасних комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання.

Використання сучасних ІКТ розширяє пізнавальні межі навчального предмету, а тому при застосуванні ІКТ у процесі формування основ економічної грамотності засобами математики з'являються можливості для:

- підвищення ефективності навчального процесу;
- підвищення інтересу до математики;
- здійснення швидкого пошуку необхідного навчального матеріалу;
- проведення обчислювального експерименту;
- створення моделі об'єктів, що розглядаються;
- прогнозування деякою мірою результатів розв'язування задачі;
- організації індивідуальної та самостійної роботи;
- формування практичних знань, вмінь та навичок;
- створення проблемної ситуації при розв'язанні практичних задач та задач з економічним змістом.
- розширення усвідомлених пізнавальних можливостей старшокласника;
- вироблення вмінь самостійної та індивідуальної роботи;
- використання ІКТ як контролюючої системи для перевірки знань та вмінь старшокласників з певної теми, кількох тем,
- систематизації й узагальнення, повторення і закріплення знань, умінь та навичок учнів.

Як відомо, перед вчителями математики стоїть завдання не лише сформувати в учнів міцні знання, уміння і навички з основ наук, а і розвинути їх мислення, зацікавити вивченням математики, активізувати їх пізнавальну діяльність, привчити працювати самостійно, щоб в подальшому вони могли самостійно підвищувати свою кваліфікацію в майбутній трудовій діяльності.

Навчання старшокласників математики в класах економічного профілю є педагогічно організований процес, покликаний формувати не тільки загальні знання з математики, а і давати учням основи економічної грамотності засобами математики, підвищувати рівень розвитку творчих умінь, навичок та здібностей у комплексі з іншими завданнями математичної підготовки. Ефективність та якість цього процесу, що характеризує навчально-виховну роботу, значною мірою буде залежати від застосування сучасних інформаційних технологій навчання.

Кількість навчальних закладів, оснащених комп'ютерними класами, постійно зростає. У всіх школах вивчається комп'ютер на уроках інформатики, проте майже не використовуються практично необмежені можливості, що відкриваються при реальному використанні ІКТ у навчальному процесі допрофільної та профільної підготовки. Ця підготовка повинна передбачати формування особистості учня, який зміг би знайти своє місце в суспільстві. М.І.Жалдак вважає, що необхідність якомога ширшого використання НІТН у навчанні різних предметів, пов'язана перш за все зі значно ширшими (порівняно з традиційними технологіями) можливостями розкриття загальноосвітніх функцій навчальних дисциплін, розв'язання завдань навчання і розвитку школярів [3].

Широке впровадження в навчальний процес сучасних інформаційних технологій навчання, вважає М.І.Жалдак, що базується на комп'ютерній підтримці навчально-пізнавальної діяльності, відкриває далекосяжні перспективи щодо розширення і поглиблення теоретичної бази знань та надання результатам навчання практичної значущості, інтеграції навчальних предметів і диференціації навчання, активізації навчально-пізнавальної діяльності, інтенсифікації спілкування учнів і вчителя та учнів між собою, збільшення частки самостійного дослідницького характеру навчальної діяльності, розкриття творчого потенціалу учнів і вчителів з урахуванням їхніх позицій, уподобань, специфіки забезпечення та перебігу навчального процесу [1].

Відповідно до вище зазначеного наведемо приклад задачі, при розв'язуванні використовуються методи математики до аналізу явищ економіки. Паралельно з розв'язуванням задачі за допомогою ППЗ Gran1 будемо здійснювати аналітичну перевірку одержаних результатів.

Приклад. Компанія займається виробництвом та продажем відеомагнітофонів. Відділ маркетингових досліджень цієї компанії здійснив дослідження ринку та склав рівняння попиту: $QD=100 - 10p$, де QD – обсяг попиту на цей товар або максимальна кількість одиниць товару, що його готові придбати покупці за ціну p ; p – роздрібна ціна в грн. за один відеомагнітофон. Також фінансовий відділ компанії здійснив відповідне дослідження і запропонував функцію загальних витрат у вигляді $TC=50+4QD$, де 50 – постійні витрати виробництва (не залежать від обсягів виробництва, наприклад, витрати на оплату приміщення, засобів зв'язку, на придбання устаткування тощо), а 4 – змінні витрати на виробництво одиниці продукції, які зростають разом зі зростанням обсягів виробництва (наприклад, витрати на сировину, транспортування, заробітну плату працівників тощо). Знайти рівень виробництва, при якому прибуток буде максимальним, та точку насичення ринку товаром.

Розв'язування. Розв'яжемо рівняння попиту відносно p . Одержимо $p=10- QD /10$, де QD –кількість відеомагнітофонів, які можливо продадуть у роздріб за ціною p грн. за один відеомагнітофон. Спираючись на власний досвід або пригадуючи уроки з основ економіки, можна припустити, що чим вища ціна на товар, тим менший попит, і навпаки, чим менша ціна, тим, як правило, більший попит. Таку залежність називають законом попиту. Отже, функція $p=r(QD)$ є спадною.

Граничні витрати $MC=\frac{\Delta TC}{\Delta Q} = (TC)'= 4$. Це означає, що витрати на виробництво кожної додаткової одиниці продукції складають 4 грн.

Дохід – сума грошей TR , які компанія отримає від реалізації Q_D одиниць товару за ціною p грн. за одиницю, $TR=pQ_D$, де p – ціна проданого товару, а Q – обсяг продажу.

Побудуємо в GRAN1 графіки функцій $p(Q_D)$, Q_D , знайдемо їх добуток (рис.1) та (використовуючи операцію “Збільшити”) знайдемо координати найвищої точки (рис.2).

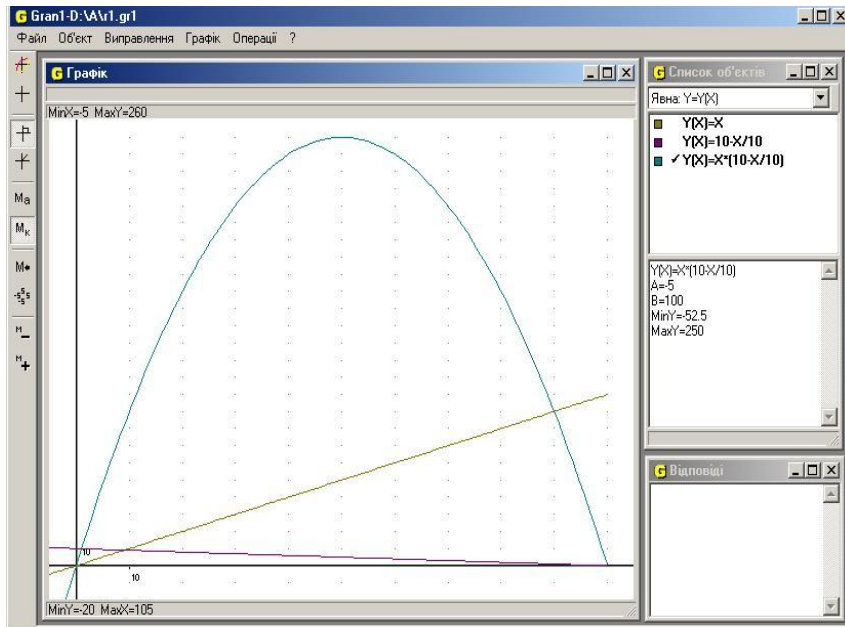


Рис.1

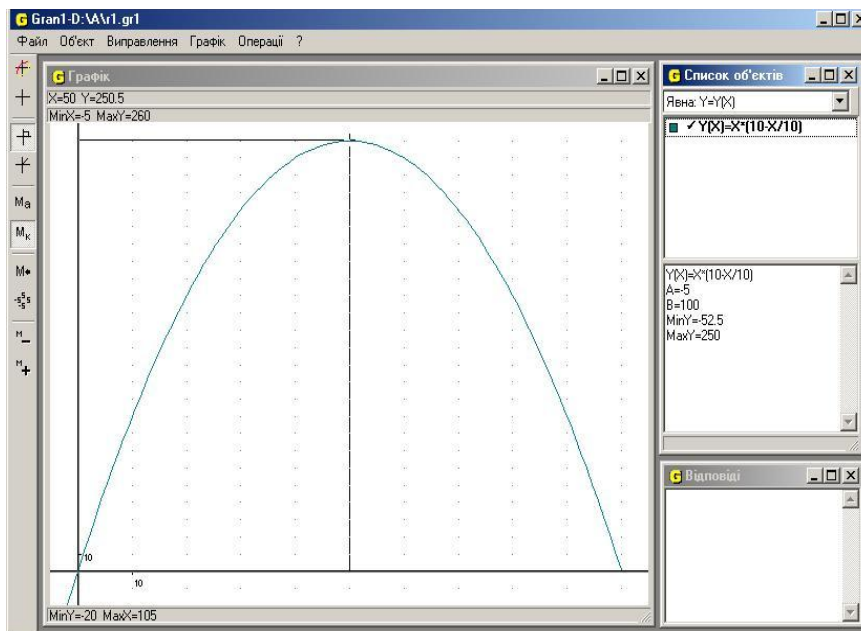


Рис.2

Координати найвищої точки можна побачити вгорі над графіком, якщо встановити на неї курсор мишки. Отже, $Q_D = 50$, $TR = 250$. З графіка результуючої функції TR видно, що при значеннях $Q_D < 50$ загальний дохід зростає із зростанням обсягів виробництва, при $Q_D > 50$ загальний дохід зменшується із зростанням обсягів виробництва, а при $Q_D = 50$ дохід не зміниться при “невеликій” зміні обсягів виробництва.

Перевіримо одержані результати аналітичним способом.

Враховуючи, що за умовою задачі відомий вигляд функції попиту, одержимо $TR = pQ_D = Q_D(10 - Q_D/10) = 10Q_D - (Q_D)^2/10$.

Тепер можна знайти граничний дохід: $MR = (TR)' = 10 - Q_D/5$.

Розв'яжемо рівняння $(TR)' = 0$, $10 - Q_D/5 = 0$, звідки $Q_D = 50$. Це означає, що для $Q_D < 50$, наприклад при $Q_D = 20$, маємо $(TR)' > 0$, а для $Q_D > 50$, наприклад, при $Q_D = 70$, $(TR)' < 0$. Це означає, що при рівні виробництва $Q_D = 20$ дохід зростає при збільшенні виробництва в “невеликій” кількості (на кілька одиниць), при рівні $Q_D = 50$ дохід не зміниться при “невеликій” зміні виробництва, та при рівні $Q_D = 70$ дохід зменшуватиметься, коли виробництво зростатиме. Таким чином, граничний дохід є інструментом дослідження функції доходу. За допомогою графічного аналізу можна визначити зони попиту, при яких дохід компанії зростає; величину попиту, при якому доходи компанії найбільші, і зони попиту, при яких подальше збільшення виробництва призведе до падіння доходів компанії.

Результати, одержані за допомогою комп'ютера, та результати, знайдені аналітичним шляхом, однакові. Це говорить про те, що учень на уроці може зосередити увагу на самій задачі, на створенні моделі, яка розглядається, може здійснити швидкий пошук необхідних навчальних відомостей, вичленити необхідні йому дані за допомогою комп'ютера, не витрачаючи час на рутинні обчислення чи графічні побудови.

В розглянутому прикладі максимальний обсяг попиту складає 50 одиниць товару, після чого настає перенасичення ринку цим товаром і дохід компанії починає зменшуватись.

Побудуємо графіки функцій TR і TC в одній системі координат.

Щоб визначити точку (або точки) безбитковості для наведених даних, необхідно знайти координати точок перетину графіків функцій. Рис.3 видно, що графіки функцій загального доходу TR та загальних витрат TC мають дві точки перетину, тобто існує дві точки безбитковості.

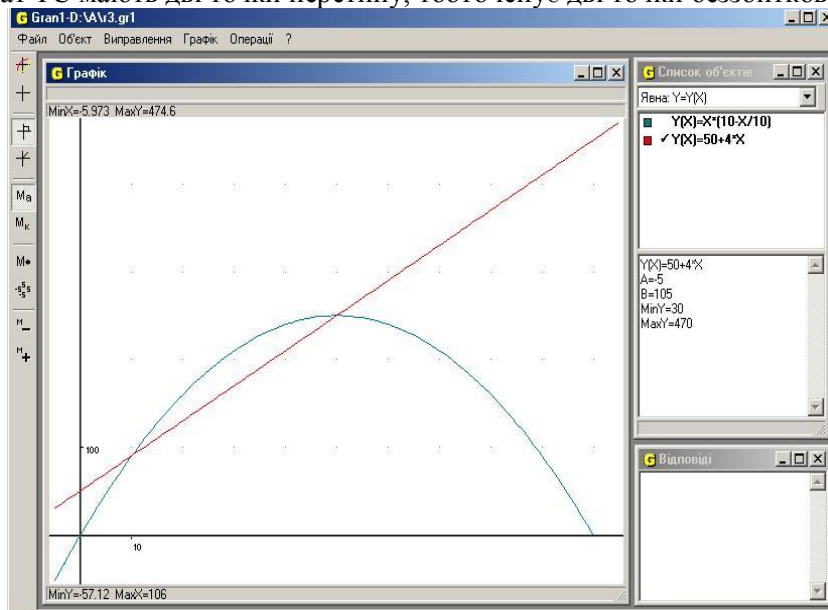


Рис. 3

Однак, для того, щоб більш точно визначити координати точок перетину, необхідно скористатись послугою "Збільшити" пункту "Графік". Збільшення масштабу, в якому будуються графіки, призводить до збільшення точності обчислень в околі точки, яку досліджують. Вгорі на екрані можна побачити координати точки перетину.

На рис.4 за допомогою цих операцій було визначено координати першої точки перетину, а на рис.5 – другої.

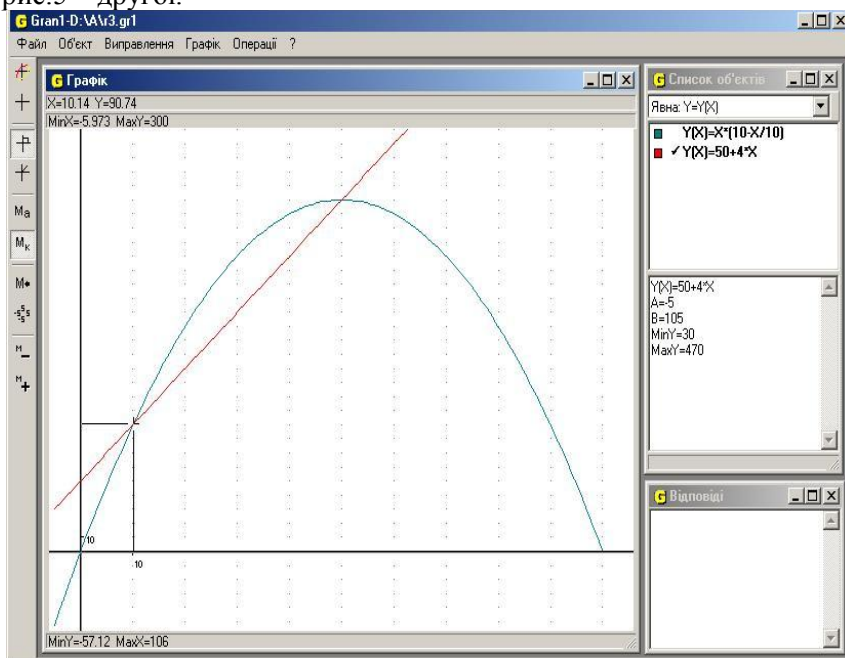


Рис. 4

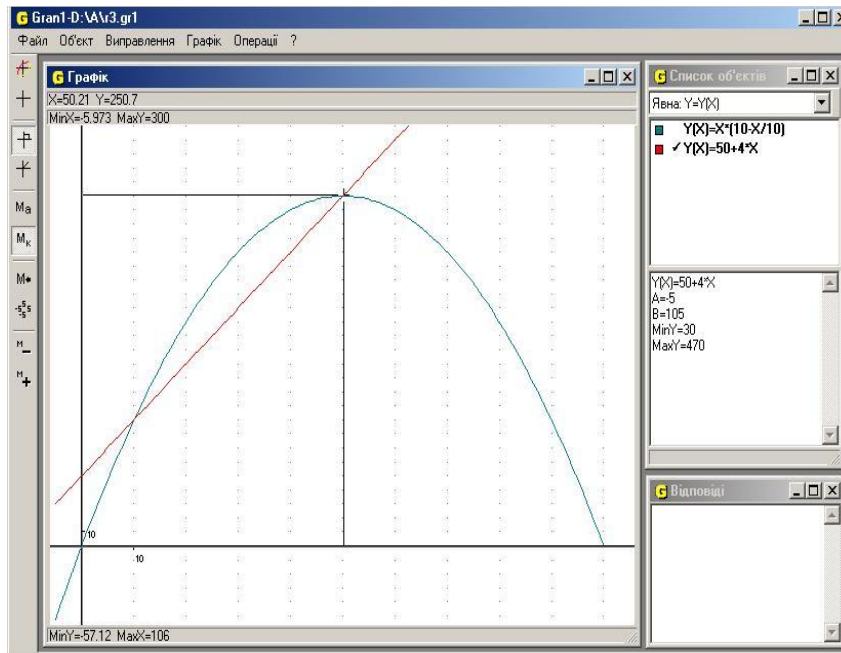


Рис.5

Ці точки перетину звичайно можна знайти і аналітичним шляхом:

$50 + 4Q_D = 10Q_D - (Q_D)^2/10$, звідси після перетворень одержимо, що $Q_{D1}=10$, $Q_{D2}=50$. Тоді $TR(10)=90$, $TC(10)=90$. Аналогічно $TR(50)=TC(50)=250$. Порівнюючи результати, одержані за допомогою Gran1 та аналітичним способом, можна зробити висновок, що за допомогою Gran1 учень може визначити координати точки з необхідною точністю.

Здійснене дослідження показало, що при рівні виробництва 10 або 50 дохід дорівнює витратам, а прибуток дорівнює нулю. Це означає, що компанія знаходиться в точці беззбитковості. Для рівня виробництва $10 < Q_D < 50$ дохід перевищує витрати, і відповідно компанія має прибуток. Для всіх інших значень Q_D , тобто для $Q_D < 10$ та $Q_D > 50$ компанія несе збитки.

Проведемо дослідження функції прибутку. Для цього необхідно повернутись до попереднього зображення, виконавши операцію "Побудувати". Відомо, що $P = TR - TC$. Тому для виконання операції "-" над функціями, які вже задані, скористаємось пунктом "Арифметичні операції". Результат віднімання функцій можна побачити на рис.6. Результуюча функція записана у вікні "Вибір", причому її позначення автоматично підкреслюється.

Шляхом збільшення зображення рис.6 можна дістати рис.7 і визначити координати найвищої точки. Граничним прибутком буде $Q_D=30$. Це говорить про те, що прибуток збільшуватиметься при зростанні виробництва, якщо рівень виробництва менше 30, і прибуток зменшуватиметься при зростанні виробництва, якщо рівень виробництва більше 30. При $Q_D=30$ (одиниць продукції) прибуток не змінюватиметься при "невеликій" зміні обсягу виробництва.

Отриманий результат з використанням Gran1 також можна одержати і аналітичним шляхом, але на розв'язування аналітичним шляхом учні витратять набагато більше часу, а також більша ймовірність того, що вони заплутаються, роблячи висновок про збільшення або зменшення прибутку при зміні обсягу виробництва.

Отже, після проведених досліджень можна зробити висновок, що найкращим рівнем виробництва, який дає максимальний прибуток, є 30 одиниць товару, а максимальний обсяг попиту складає 50 одиниць товару, після чого настає перенасичення ринку цим товаром і дохід компанії починає зменшуватись.

Термін інформаційні технології навчання (комп'ютерні технології навчання) згідно словника-довідника означає: сукупність засобів програмного і технічного забезпечення, теоретичних знань, методичних прийомів та засобів їх застосування для ефективної діяльності вчителя і учнів. Рівень інформатизації навчального процесу залежить від умінь та якості застосування комп'ютера на кожному етапі навчання [9].

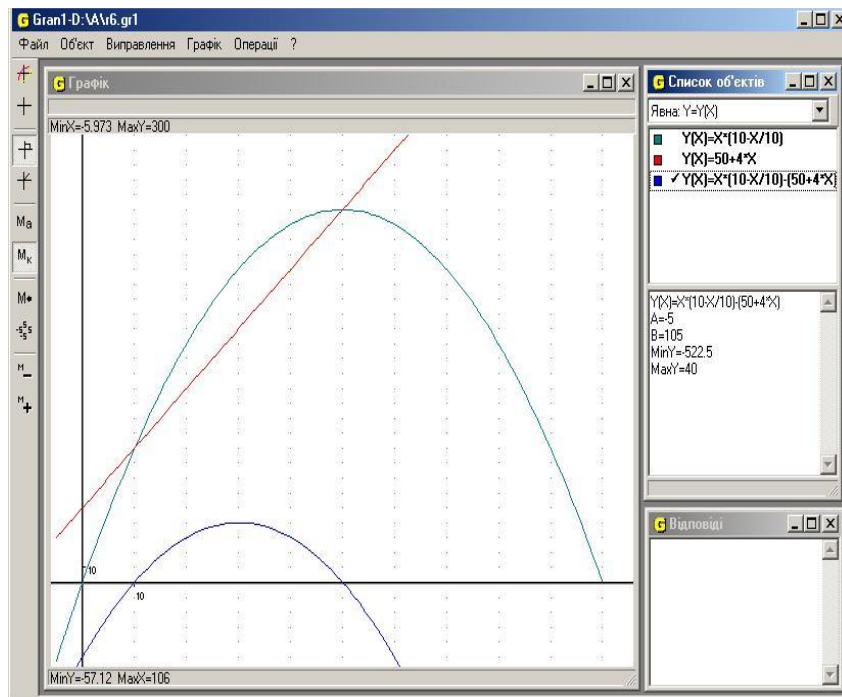


Рис. 6

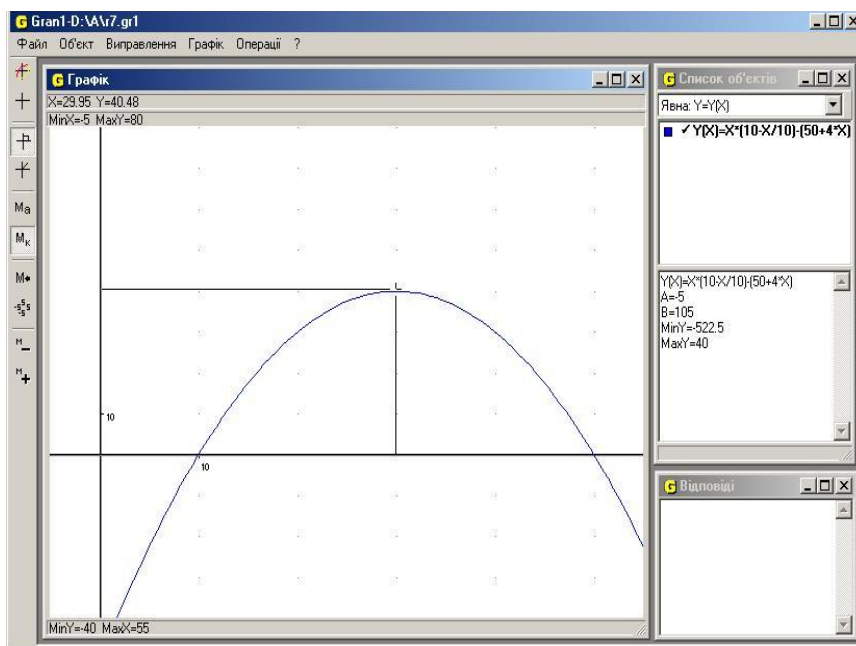


Рис. 7

Навчальна діяльність із засобами НІТ має бути обов'язково пов'язана з самостійним використанням учнем цих засобів, тобто з процесом управління апаратно-програмним комплексом [4].

Отже, нові інформаційні технології навчання та активізації пізнавальної діяльності учнів при вивченні математики - це нова методологія і технологія навчального процесу з використанням перш за все комп'ютерних засобів навчання. Поява достатньої кількості комп'ютерних класів у загальноосвітніх школах дає можливість не тільки вивчати ЕОМ і мови програмування, а й застосовувати їх для розв'язування різних пізнавальних та творчих завдань з математики.

Як зазначив в своїй роботі В.І. Клочко [7], застосування нових інформаційних технологій (НІТ) у навчанні дозволяє:

- привести зміст шкільної підготовки у відповідність до вимог сучасного життя;
- поєднати традиційні технології і сучасні інформаційні технології навчання, підвищити інтенсивність навчально-пізнавальної діяльності;
- поглибити інтегрований вплив на особистість учня за рахунок доступу до сучасних інформаційних технологій, що дає можливість розширити і поглибити оволодіння вміннями та навичками, необхідними учневі в подальшому житті;
- урізноманітнити форми участі учнів у навчальній діяльності та прийоми опрацювання навчального матеріалу, активніше формувати професійно значимі знання, вміння і навички.;

- залучити учнів до науково-пізнавальної діяльності, що забезпечує систематичність, поглиблення та розширення теоретичної бази знань, розкриття творчого потенціалу учнів;
- підвищити мотивацію, вивчення теоретичного матеріалу і курсу в цілому.

Комп'ютеризація загальноосвітніх навчальних закладів дає змогу глибше і ефективніше використовувати засоби нових інформаційних технологій при вивченні різноманітних предметів. Як зазначив М.І. Жалдак [2], при використанні нових інформаційних технологій в навчанні математики на перший план виступає з'ясування проблеми, постановка задачі, розробка відповідної математичної моделі, матеріальна інтерпретація отриманих за допомогою комп'ютера результатів. Ми погоджуємось з думкою Жалдака М.І. і хотіли б тільки зазначити, що використання НІТ на уроці створює умови для заощадження значної частки часу для моделювання учнями (для створення математичної моделі), покладаючи технічну сторону розв'язування на комп'ютер. Для навчально-виховного процесу в класах економічного профілю це дає значні переваги, оскільки більшість задач, які учні розв'язують, є задачами з яскраво вираженим практичним змістом, що в свою чергу вимагає від учнів вміння подати умову задачі мовою математики, тобто моделювати.

Недоліком ІКТ може стати їх некоректно або невміле використання вчителем на уроці. Критерієм доцільності розробки та використання певного педагогічного програмного забезпечення (ППЗ) може бути, з певними застереженнями, кількість уроків, розділів, тем, на яких може бути використаний ППЗ. Використання ППЗ на певному етапі навчання (на певному уроці) визначається доцільним, якщо забезпечується:

- а) вища, ніж при використанні традиційних засобів навчання, ефективність навчально-пізнавальної діяльності;
- б) неможливість реалізації певних засобів навчання у вигляді матеріальних об'єктів (оригінали у природних умовах, оригінали у штучних умовах, модельні еквіваленти оригіналів – фізичні моделі);
- в) недостатня наочність та зрозумілість або надлишкова складність відповідних вербально-знакових, графічних (статичних та динамічних), знакових, логічно-математичних моделей [6].

Суттєвим недоліком залишається і те, що значна частка вчителів математики не вміють користуватись комп'ютером на належному рівні, школи не мають відповідного програмного забезпечення або просто не бажають відмовлятися від звичних уже застарілих методів навчання.

Для створення методичного забезпечення уроку вчитель може використовувати офісні програми Microsoft, такі як Word, Excel, Access, PowerPoint тощо.

Використання ІКТ вносить суттєві, якісні зміни в традиційний навчальний процес, оскільки ці засоби не є простим додатком до існуючої системи навчання, вони вносять суттєві зміни в усі компоненти навчально-виховного процесу, зокрема, мету, зміст, методи, організаційні форми, роль вчителя тощо.

Психолого-педагогічні дослідження різних авторів свідчать, підкреслює М.І.Жалдак, що знання з різних навчальних дисциплін після закінчення 11-го класу набагато поліпшуються, а сам навчальний процес зазнає якісних змін, стає значно привабливішим і для учнів, і для вчителів, приносить їм задоволення від спілкування і праці, набутих знань, якщо використовувати нові інформаційні технології навчання цих дисциплін [3].

Використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій дає можливість значно підвищити ефективність засвоєння нового матеріалу та закріплення знань, вмінь та навичок учнів, що мають місце в навчально-виховному процесі, за рахунок доцільного дозування, доступності (зрозумілості), мінімізації шуму, оперативного взаємозв'язку джерела навчальної інформації та учня, адаптації темпу подання навчального матеріалу до швидкості його засвоєння, врахування індивідуальних особливостей.

Отже, сучасні інформаційні технології навчання мають значні резерви підвищення ефективності навчального процесу. До них можна віднести:

- можливість використання різноманітної інформації;
- варіативність завдань;
- можливість швидкого розв'язання задач економічного змісту, за створеною учнем математичною моделлю;
- можливість реалізації диференційованого навчання;
- створення умов для самостійного здобування знань учнями на уроці;
- підвищення якості застосування набутих теоретичних знань з математики на практиці.

Ці та інші твердження, щодо ефективності застосування ІКТ у навчальному процесі та вимог суспільства до випускників загальноосвітніх навчальних закладів, дають підставу щодо необхідності організації профільної підготовки старшокласників за комп'ютерно-орієнтованими методиками навчання.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Жалдак М.И. Система подготовки учителей к использованию информационной технологий в учебном процессе: Дис.в форме научн. докладе доктора пед. Наук: 13.00.02. -М. НИИСИМО АПН СССР.1989. -48 с.
2. Жалдак М.И. Педагогичний потенціал інформатизації навчального процесу та проблеми його розкриття // Інформатика. -1999. -№1. -С.1-2.
3. Жалдак М.І. Проблеми інформатики та інформатизації// Комп'ютер у школі та сім'ї. -

1998. -№1. -С.3-4.

4. Жук Ю.О. Деякі психолого-педагогічні проблеми використання засобів НІТ у навчальному процесі середнього закладу освіти// Комп'ютер у школі та сім'ї. -1989. -№4. -С.7-8.

5. Забродська Л.М. Інформатизація закладу освіти: управлінський аспект. - Х.: Видавн. група "Основа". 2003.-240с.

6. Інформатизація середньої освіти: програмні засоби, технології, досвід. Перспективи / За ред. В.М.Мадзігона, Ю.О.Дорошенка. - К.: Педагогічна думка, 2003. - 272 с.

7. Клочко В.І. Нові інформаційні технології навчання у вищій технічній школі: Дис. д-ра пед. наук: 13.00.02. – Вінниця, Вінницький політехнічний університет, 1998. – 396 с.

8. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць/ Редкол. – К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова. – Випуск 7.–2003.–263 с.

9. Компьютерная технология обучения: Словарь справочник / Под ред. Гриценко В.И., Довгялло А.М. Савельева А.Я. -К., 1992. – 192 с.

10. Математика. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. – Київ: Навчальна книга, 2003.–302 с.

11. Пойа Д. Как решать задачу. – М.: Учпедгиз, 1961. –207 с.