

**Казанчук І.Ю.\***

**КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНІ ЗАСОБИ НАВЧАННЯ  
ДЛЯ ПРЕДМЕТІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ**

*Стаття подає відомості про особливості використання комп'ютерно орієнтованих засобів навчання під час викладання предметів фізико-математичного циклу.*

Розвиток науки і техніки потребує постійного вдосконалення змісту і методів навчання. Тому однією із нагальних проблем сьогодення є пошук шляхів інтенсифікації пізнавальної діяльності, створення стимулюючого середовища для її суб'єктів. Для засвоєння дедалі зростаючої кількості інформації на належному за якістю рівні необхідні нові засоби і технології навчання. Одним з таких засобів є комп'ютерно орієнтовані засоби навчання.

Сьогодні без перебільшення слід назвати революційним напрям автоматизації та комп'ютеризації, який стосується всіх сфер діяльності людини. Підрастаюче покоління ще в дошкільному віці спілкується з електронними іграшками, електронними годинниками, різними побутовими автоматичними пристроями тощо. На противагу цьому в школі, вивчаючи фізику та математику учні користуються часто лише лінійкою і механічними пристроями для вимірювання фізичних величин, побудови різноманітних графіків та ін. Застарілість форм і методів гальмує розвиток інтересів і творчих здібностей, формування необхідних умінь і навичок та загалом політехнічного світогляду.

Упроваджувати комп'ютерну техніку в навчальний процес в Україні почали вже наприкінці 50-х років ХХ століття під керівництвом видатних українських учених-інформатиків В.М.Глушкова, К.Л.Ющенко, Б.М.Малиновського та ін. У 70-х роках у Київському вищому Інженерному Радіотехнічному Училищі вперше в СРСР розробляються комп'ютерні комплекси навчального призначення. Була розроблена методика вивчення основ алгоритмізації в курсі алгебри у VIII класі (В.М.Монахов) і методика використання в процесі навчання математики і програмування мікрокалькуляторів (І.М.Антипов, В.Г.Болтянський, М.І.Жалдак, Ю.С.Рамський, С.І.Шварцбурд, М.І.Шкіль та ін.). Значний вклад у становлення і розвиток комп'ютерно орієнтованих систем навчання, у першу чергу математики і частково фізики, зробили й українські вчені (М.І.Жалдак, С.А.Раков, Ю.С.Рамський, С.О.Семеріков, Ю.В.Триус, Ю.К.Набочук та ін.).

---

\* © Казанчук І.Ю.

## ІННОВАЦІЯ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА

У період з 1985 до 2008 року розроблено значну кількість комп'ютерно орієнтованих навчальних і методичних посібників. Значний внесок у становлення і розвиток комп'ютерно орієнтованих систем навчання математики зробили вчені Донецького національного університету (О.І.Скафа, О.В.Тугова та ін.), Криворізького державного педагогічного університету (С.О.Семеріков, Т.Г.Крамаренко, І.О.Теплицький, С.В.Шокалюк та ін.), Харківського національного педагогічного університету ім. Г.С. Сковороди (С.А.Раков, В.П.Горох, Л.І.Білоусова, І.С.Забара, Т.О.Олійник та ін.), Черкаського державного університету імені Б.Хмельницького (Ю.В.Триуса та ін.), Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка (Ю.В.Грошко, А.В.Пеньков, А.Ю.Цибко, Є.Ф.Вінниченко та ін.), Вінницького національного технічного університету (В.І.Ключко, З.В.Бондаренко).

Середина 90-х років минулого століття і до сьогоднішнього дня, характеризується масовістю і доступністю персональних комп'ютерів, широким використанням телекомунікацій, що дозволяє впроваджувати інформаційні технології навчання в освітній процес, удосконалюючи і модернізуючи його, покращуючи якість знань, підвищуючи мотивацію до навчання, максимально використовуючи принцип індивідуалізації навчання [1]. Інформаційні технології навчання є необхідним інструментом на даному етапі інформатизації освіти.

За допомогою комп'ютера як засобу навчання можна реалізувати програмоване і проблемне навчання. Комп'ютер використовують для навчального моделювання науково-технічних об'єктів і процесів. Це сприяє також підвищенню інтересу й загальної мотивації навчання завдяки новим формам роботи і причетності до пріоритетного напрямку науково-технічного прогресу; активізації навчання завдяки використанню привабливих і швидкозмінних форм подання інформації, змагання учнів з машиною та самих із собою, прагненню отримати вищу оцінку; індивідуалізації навчання – кожен працює в режимі, який його задовольняє; розширенню інформаційного і тестового «репертуарів», доступу учнів до «банків інформації», можливості оперативного отримувати необхідні дані в достатньому обсязі; об'єктивності перевірки й оцінювання знань, умінь і навичок учнів.

Водночас педагогі повинні враховувати й негативні моменти. Передусім робота з комп'ютером швидко стомлює учнів, може погано впливати на зір або навіть призводити до розладу нервової системи. Комп'ютеризоване навчання не розвиває здатності учнів чітко й образно висловлювати свої думки, істотно обмежує можливості усного мовлення, формуючи

логіку мислення та шкоду збагаченню емоційної сфери [2]. В умовах автоматизованого навчання швидко формуються егоїстичні нахили людини, загострюється індивідуалізм, розширюється конкурентність, сповільнюється виховання колективізму, взаємодопомоги. Здебільшого інтерес до програми з обмеженою інформативністю швидко згасає. Оскільки діалог з машиною синтаксично збіднений, учень нерідко відчувається «дурнішим» за комп'ютер, що згодом може стати причиною стійкого негативізму до машини.

У той же час комп'ютер дає такі можливості інформаційного забезпечення навчального процесу, яких до досі ніколи не було. Виникає серйозна багатоаспектна проблема вибору стратегії впровадження комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, яка дозволила б використовувати всі їх переваги і уникнути втрат, що впливають на якість педагогічного процесу і зачіпають розвиток основних сфер людини. Отже, правомірно ставити питання про нову технологію навчання. Для цього потрібен пошук принципово нових перспективних рішень використання комп'ютера як ефективного засобу навчання.

Аналіз наукового знання дозволяє систематизувати і виділити наступні функції комп'ютера в навчанні:

- техніко-педагогічні (навчальні та керуючі програми, діагностують, моделюють; експертні, діалогові, що консультують; розрахунково-логічні);
- дидактичні (комп'ютер як тренажер, як репетитор, як асистент, як пристрій, що моделює певні ситуації; комп'ютер як засіб інтенсифікації навчальної діяльності, оптимізації діяльності викладача; комп'ютер як засіб, що виконує функції: оперативного оновлення навчальної інформації, отримання оперативної інформації про індивідуальні особливості учнів; комп'ютер як засіб коригування, контролю і оцінки їх діяльності, її активізації та стимулювання).

Використання комп'ютерів у навчальному процесі, зокрема фізики та математики, відбувається за багатьма напрямками:

- Як засіб індивідуалізації навчання. За допомогою завдань та індивідуальної роботи учня з комп'ютером досягаються значні успіхи у засвоєнні матеріалу. Адже комп'ютер фіксує всі етапи його роботи, оцінює її. Учитель має змогу будь-коли проаналізувати його дії.
- Як джерело інформації. Через комп'ютер можна отримувати величезну кількість інформації, яку вчитель може використовувати в навчальному процесі. Але комп'ютерна інформація не повинна замінювати підручник, книги, інші джерела знань.
- Як засіб оцінювання, обліку та реєстрації знань. Для

## ІННОВАЦІЯ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА

цяого використовують програми з контрольними та екзаменаційними питаннями, відповідями на них та нормативами оцінювання кожної відповіді. Комп'ютер не тільки оцінює відповіді, а й видає рекомендації щодо виправлення помилок.

- Як засіб творчої діяльності учня. Сучасне програмне забезпечення комп'ютерів дає змогу творчо працювати учням: створювати книги, листівки, презентації, фільми та багато ін.

- Як засіб заохочення до навчання в ігровій формі. Робота на комп'ютері стимулює успішне виконання навчального завдання, як дослідницький пошук, тип мислення; забезпечує тренінг у певному виді діяльності.

- Як засіб допомоги дітям з дефектами фізичного і розумового розвитку. Передусім він є засобом комунікації дитини із зовнішнім світом. Для таких дітей розробляють спеціальні програми, які враховують особливості їх розумової діяльності, допомагають ефективному навчанню [3; 4].

Застосування в навчальному процесі інформаційних технологій сприяє підвищенню ефективності практичних та лабораторних занять приблизно на 30%, об'єктивність контролю знань учнів – на 20-25%. Вони дають змогу включити до навчальних планів лабораторні заняття з використанням комп'ютерних моделей, які імітують функціонування дуже дорогого, унікального обладнання, недоступного для навчальних закладів.

Розглянемо основні види комп'ютерних навчальних засобів, які можна використовувати при вивченні фізико-математичних дисциплін.

*Прикладні програми загального призначення* – є складовою частиною операційної системи Windows. Це насамперед Word, Paint, Excel, PowerPoint, Калькулятор, програмні середовища.



**Рис.1**  
**Комп'ютерний підручник**

5-6 клас», «Фізика, 8 клас» та ін.) (рис. 1).

*Контролюючі програми* – програмні засоби, у яких закла-

*Комп'ютерний підручник* (демонстраційні програми) – програмно-методичний комплекс, що забезпечує можливість самостійно засвоїти навчальний курс або його розділ, в яких спочатку подається виклад необхідної теорії, а потім наводяться приклади розв'язування задач. Поєднує в собі особливості підручника, довідника, задачника та лабораторного практикуму. До таких навчальних програм можна віднести електронні навчально-методичні комплекти («Геометрія, 7 клас», «Математика, 5-6 клас», «Фізика, 8 клас» та ін.) (рис. 1).

## ІННОВАЦІЯ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА

дено систему оцінювання знань, умінь і навичок учнів. За їх допомогою можна дати консультацію учню, вказати на допущені помилки, підказати, і в разі потреби зробити аналіз наявних знань та умінь. Для здійснення якісного контролю і корекції знань програмою можна передбачити багатоваріантність у межах заданого типу вправ, які, в свою чергу, мають бути різнорівневими, що відповідають ідеї диференціації навчання.

Для організації перевірки рівня засвоєння учнями навчального матеріалу можна використовувати навчальний тестовий комплекс UTK-1.52 (рис. 2), MyTest (рис. 3) та ін., де можна створювати власні тести або використовувати існуючі.

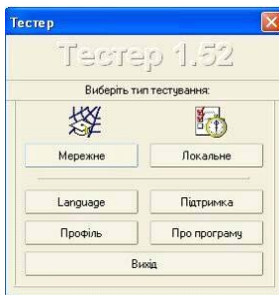


Рис. 2 UTK-1.52

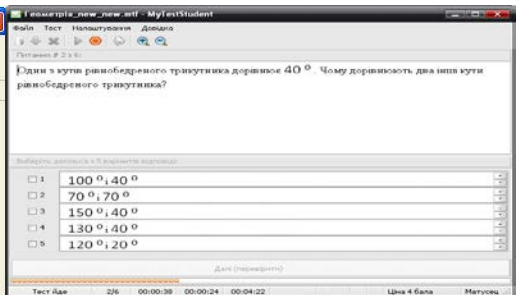


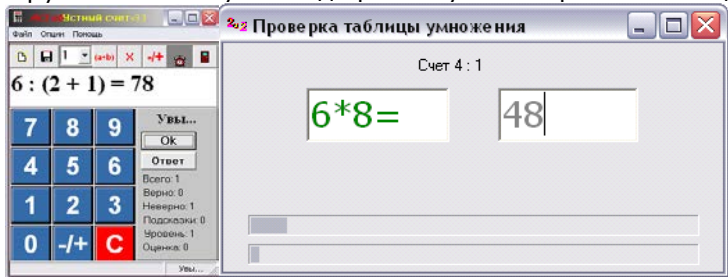
Рис. 3 MyTest

Тренувальні програми розраховані на формування стійких зв'язків між знаннями і навичками шляхом повторення та практичного підкріплення. Так застосування елементів інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі для організації та проведення лабораторних робіт значно розширює можливості дослідницької діяльності учнів.

Наприклад, на самому початку вивчення курсу фізики в 7 класі виникають ускладнення при визначенні ціни поділки шкали приладу та виконання лабораторної роботи з визначення щільності тіла. Тому поряд з традиційними вправами щодо визначення ціни поділки шкали можна застосувати комп'ютерний тренажер (Мультимедійне додаток. Фізика, 7 клас. Презентація 04 «Вимірювання фізичних величин»).

Для виконання тренувальних вправ, що спрямовані на розвиток обчислювальних навичок школярів, можна використовувати, як елемент уроку, роботу із спеціальними програмними засобами (рис. 4).

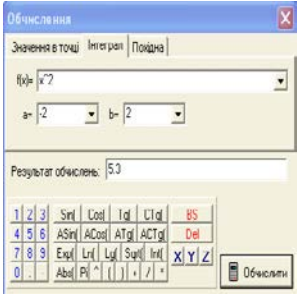
Обчислювальні програми призначені для проведення обчислень. Застосування цих програм на уроках-практикумах дозволяє проводити найпростіші обчислювальні експерименти, які допомагають осмислити та краще зрозуміти суть теорії та про-



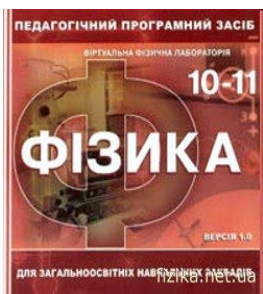
**Рис. 4 Програми для розвитку обчислювальних навичок**

Навчальну систему GRAN з успіхом можна використовувати не тільки на уроках геометрії, а і на уроках алгебри та фізики. Як приклад, можна розглянути використання GRAN для обчислення значень визначених інтегралів (рис. 5).

*Дослідницькі програми* призначені для самостійної творчої діяльності учня. До них слід віднести дослідження фізичних явищ, математичних моделей за допомогою вивчення властивостей функцій, диференційних рівнянь тощо. Розгляд математичних моделей у навчальному процесі виховує вміння проникати в суть явищ природи, помічати закономірності в навколишньому світі, наприклад, труднощі в постановці експерименту і відсутність точних значень даних, виміряних у ході роботи, не дають можливості досягати поставленої мети, правильно інтерпретувати результати дослідів, робити порівняння і висновки. Тобто в кінцевому підсумку, не дає можливості розвитку розумової активності та творчих здібностей учнів. У цьому плані важка для виконання лабораторна робота з фізики в 10 класі з конічним маятником. Коливання маятника дуже швидко затухають, значення періоду коливань і подальші розрахунки швидкості і прискорення можуть бути тільки приблизними. Комп'ютерна лабораторна робота дозволяє виконати вимірювання з достатнім ступенем точності (рис. 6).



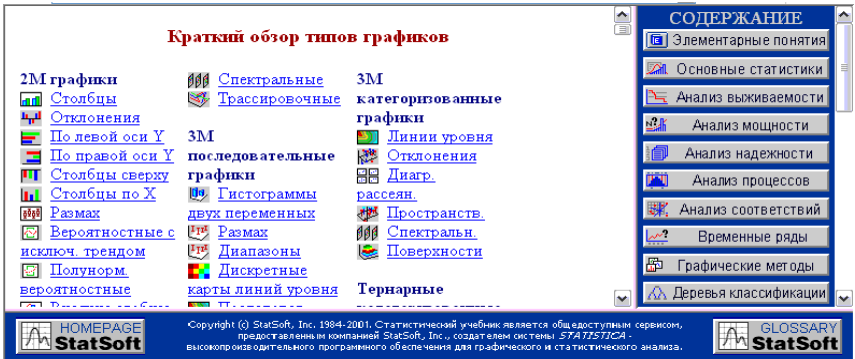
**Рис. 5 Навчальна система GRAN**



**Рис. 6 Віртуальна фізична лабораторія**

# ІННОВАЦІЯ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА

Допомогою вчителю, який викладає алгебру в 11 класі, стане програма для вивчення статистики StatSoft (рис. 7).



**Рис. 7 Програма для вивчення статистики StatSoft**



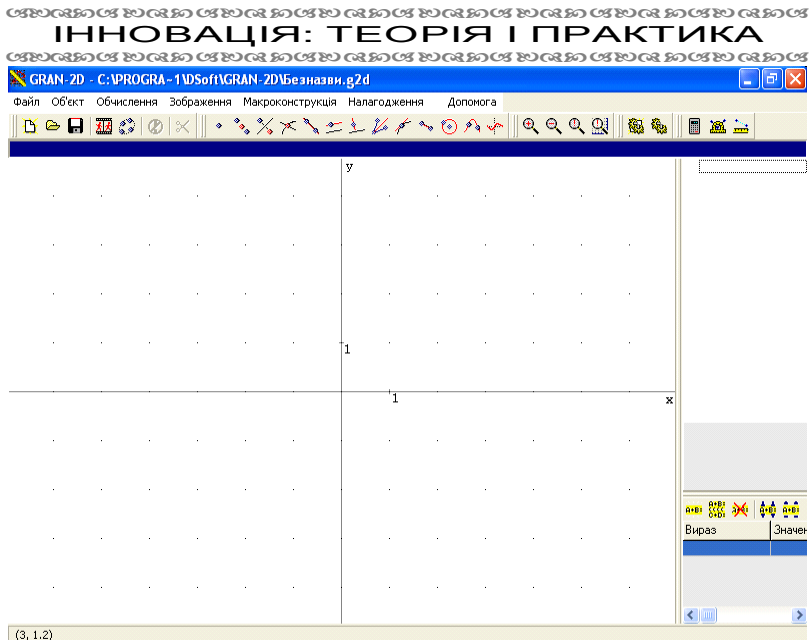
**Рис.8 Ігрова програма**

Ігрові програми – забезпечують додаткові до навчальних програм дидактичні можливості. Найефективнішими є ділові ігри, орієнтовані на розв'язання складних однотипних задач групами учнів. Існують розважальні ігрові програми, які впливають на формування світогляду школярів, конкуруючи з такими соціальними інститутами, як сім'я, школа, етнос (рис. 8).

*Предметно-орієнтовані середовища* – програми, які моделюють мікро- та макросвіти, об'єкти певного середовища, їх властивості, співвідношення між об'єктами, операції з ними. Навчальне моделювання сприяє унаочненню навчання, а вивчення процесів у їх динаміці – більш глибокому та свідомому засвоєнню навчального матеріалу.

Розглянемо одну з навчальних систем, що може вільно використовуватися як на уроках геометрії, так і на уроках з інших предметів, коли необхідне використання геометричних побудов – GRAN (рис. 9).

На уроках геометрії учні, застосовуючи навчальну систему, створюють зображення самостійно за вказаним зразком. На відміну від традиційних побудов створене зображення динамічне. Переваги такого методу полягають у тому, що учень, змінюючи один з параметрів системи, одержує нове зображення відповідно до введених відношень між об'єктами зображення.



**Рис. 7 Використання системи GRAN для геометричних побудов**

*Дистанційне навчання.* Навчання з використанням таких програм відбувається у зручному для школяра місці, у зручний час, у зручному темпі. Дистанційне навчання передбачає організацію навчального процесу викладачем, розробку навчальної програми, орієнтованої на самостійну роботу учня, який, перебуваючи на значній відстані від викладача, має змогу будь-коли почати діалог за допомогою телекомунікаційних або інших засобів.

Слід відзначити, що багато навчальних програм неможливо віднести до якого-небудь одного типу внаслідок органічного поєднання в них ознак і функцій різних типів навчальних програм. Так до складу програмно-педагогічних засобів (ППЗ) можуть входити демонстраційні, генеруючі, контролюючі модулі тощо.

Серед них є ППЗ, розраховані на зменшення часу спілкування учня і вчителя або й на навчання без вчителя, і ППЗ, розраховані на якомога інтенсивніше спілкування учня і вчителя за рахунок ефективного використання засобів комп'ютера, звільнення учнів від необхідності витратити час на виконання технічних, рутинних операцій, коли вони практично не спілкуються з учителем.

Комп'ютер може бути використаний на різних етапах навчання математики та фізики, і це використання засвоєно



## ІННОВАЦІЯ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА

насамперед на його графічних і обчислювальних можливостях:

- Під час викладу нового матеріалу комп'ютер дає змогу супроводжувати його динамічними ілюстраціями, комп'ютерними моделями, текстами і відеофрагментами. Комп'ютерні моделі оживляють матеріал, забезпечують демонстрацію того, що не вдається показати в натуральному експерименті чи важко сприймається на статичних малюнках. Саме інтерактивність комп'ютерних моделей додає процесу навчання нових можливостей.
- У демонстраційному експерименті комп'ютер використовується або як частина установки, або як пристрій, за допомогою якого можна демонструвати всьому класу такі явища, що вдається спостерігати лише в мікроскоп.
- Під час розв'язування задач комп'ютер використовується для представлення текстів задач, перевірки відповідей, розрахунків.
- У випадку проведення лабораторних робіт – обробка результатів з використанням спеціальних програм або проведення комп'ютерних лабораторних робіт.

Суттєвою дидактичною особливістю навчання за допомогою комп'ютера є встановлення безпосередніх діалогів між учнем і комп'ютером, або трикутника учень – комп'ютер – учитель, які допомагають розібратися в труднощах, що виникають у процесі вивчення предмета, уникаючи стресових ситуацій, організувати самостійне розв'язування задач, і дозволяють вчителю спостерігати та контролювати якісний стан навчання. Застосування комп'ютерів у викладанні породжує нові форми навчання, специфічний навчальний зміст, нові цілі, що веде до появи інтегрованих міжпредметних комп'ютерних курсів, нових підходів до організації навчання та процесу формування знань, умінь та навичок учнів.

Впровадження в навчальний процес школи нових інформаційних технологій потребує переосмислення традиційної системи навчання, її змісту, методів і форм організації, залишаючи при цьому незмінними цілі навчання. Це пов'язано з тим, що будь-який засіб (у нашому випадку таким засобом є комп'ютер), включений в ту чи іншу діяльність, впливає на саму діяльність, а особливо тоді, коли йому властиві специфічні, характерні тільки для нього функції. Однак нові інформаційні технології можуть принципово вплинути на процес навчання тільки в тому випадку, коли ці технології будуть включені в нову модель навчання, а їх засоби повною мірою реалізують притаманні тільки їм функції.

Отже, залучення комп'ютера до навчально-виховного про-

## ІННОВАЦІЯ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА

цесу – це залучення не тільки техніки, а й того зовнішнього інтелекту, який презентовано через технологію та програмне забезпечення. Таким чином, застосування комп'ютера в навчально-виховному процесі за умови правильного визначення його місця дає підстави сподіватися на певні зрушення, поворот дидактичного простору обличчям до майбутнього, яке проектується сьогодні.

### Література:

1. Жалдак М.І. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання – становлення і розвиток: [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: [http://www.ii.npu.edu.ua/index.php?option=com\\_content&view=article&id=494:2009-11-27-12-10-09&catid=84:-16&Itemid=64&lang=en](http://www.ii.npu.edu.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=494:2009-11-27-12-10-09&catid=84:-16&Itemid=64&lang=en).
2. Засоби навчання. Використання комп'ютерної техніки у навчанні: [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://ua.textreferat.com/referat-12865-2.html>.
3. Кардач А.А. Використання інформаційно-комунікаційних технологій на уроках математики: [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: [http://megalibrus.tabu.ru/blog/metodicheskaya\\_literatura/464327\\_Vikoristannya\\_nformacyno-komunkacynih\\_tehnology\\_na\\_urokah\\_matematiki.html](http://megalibrus.tabu.ru/blog/metodicheskaya_literatura/464327_Vikoristannya_nformacyno-komunkacynih_tehnology_na_urokah_matematiki.html).
4. Комп'ютерні технології на уроках фізики: [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrarticles.pp.ua/nauka/11268-kompyuternye-technologii-na-urokah-fiziki.html>.

**Онуце І.В., Стрюк Н.К.\***

### КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНІ ЗАСОБИ НАВЧАННЯ ДЛЯ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧОГО НАПРЯМУ

*У статті обґрунтовано необхідність впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-виховний процес, використання інтерактивної дошки і мультимедійних систем на уроках з природничих дисциплін.*

Шкільну освіту в різних освітніх системах і в різні часи орієнтували на досягнення певних цілей. Найчастіше такими цілями були знання, уміння і навички, які в кінцевому підсумку мав здобути випускник школи. Інколи такі цілі формулювалися більш загально: формування особистості; розвиток дитини; підготовка до життя. Останні роки все частіше перед шкільною освітою ставлять завдання формування компетентностей школяра і випускника.

Стрімкий розвиток комп'ютерної техніки та різноманітного програмного забезпечення – це одна з характерних прикмет розвитку сучасного суспільства. Технології, основним компонентом яких є комп'ютер, проникають практично в усі сфери