

Лекція № 2.

**Тема: Структура навчання інформатики в середній загальноосвітній школі.
Пропедевтика навчання інформатики в початковій школі. Базовий курс інформатики.
Аналіз програм з інформатики. Профільне навчання інформатики в старших класах.
Особливості різних варіантів навчання курсу інформатики.**

Питання.

1. Особливості вивчення інформатики в молодших, середніх і старших класах.
2. Факультативні курси з інформатики. Позаурочна робота з інформатики.
3. Реалізація політехнізму. Роль задач в підсиленні прикладного спрямування шкільного курсу інформатики.
4. Міжпредметні та внутріпредметні зв'язки при викладанні інформатики.

Особливості вивчення інформатики в молодших, середніх і старших класах.

Інформатика на сьогоднішній день є динамічним предметом, який враховує сучасні тенденції розвитку та удосконалення використання НІТ в навчальному процесі та припускає варіативність при складанні програм.

В **молодшій школі** рекомендується вивчення так званого **“пропедевтичного”** курсу інформатики. При вивченні пропедевтики курсу учні отримують елементи знань та вмінь роботи з комп'ютерними програмами, оволодівають навичками конструювання, керування різними об'єктами (даний вид роботи йде у ігровій формі).

Практичні вміння та навички необхідно закріплювати та поглиблювати під час роботи на уроках математики, мови, малювання, музики. Якщо немає такої можливості, вчителю слід знайомити дітей з цими програмами на уроках інформатики.

Під час проведення уроків в комп'ютерному класі, особливо в молодшій школі, слід ретельно дотримуватися санітарно-гігієнічних норм, проводити на уроці фізкультхвилинки. Діти у цьому віці можуть на уроці працювати з комп'ютерними програмами 10-15 хвилин.

Діти від 7 до 10 років швидко оволодівають вміннями та навичками роботи з комп'ютером, у них розвивається образне мислення, під час навчання створюється комфортний емоційний фон, розвивається їх самостійність в пізнавальній роботі, підсилюється процес індивідуалізації навчання. Навчання у цьому віці повинно йти в ігровій формі. Хоча використання ігор під час навчання не викликає значного підвищення ефективності оволодіння інформаційною культурою, але створює позитивний емоційний фон, який необхідно зберегти і перенести для подальшого навчання.

У першому класі виправдовує наступна форма роботи:

Спочатку завдання виконує вчитель, потім завдання виконується разом усіма учнями (колективна фаза) під наглядом вчителя, і лише потім завдання виконується учнями самостійно. У другому, третьому класах колективна фаза виконання завдання існує лише тоді, коли програма або завдання складні в інформативному або в навчальному плані. Але поступово цю фазу слід виключати з роботи. Діти вже мають певні навички роботи з комп'ютером, мають деяку базу знань, тому навіть „середній” учень може виконати самостійно завдання після первинного ознайомлення з ним. В 4-5 класах можна поступово переходити до індивідуальної роботи учнів з комп'ютерними програмами. У зв'язку з розвитком психіки дитини, в цей період вона починає відчувати себе особистістю, дитині у цьому віці не байдуже думка про неї інших людей. Індивідуальна робота з комп'ютерними програмами знімає цей дискомфорт. Діалог ведуть двоє: учень та комп'ютер, тому помилку, якщо її допустив учень, ніхто, крім комп'ютера не побачить, і помилку легко виправити. Учень також має можливість працювати у власному темпі, який пов'язаний з рівнем наявних знань.

Етапи роботи з комп'ютером:

- ✓ Знайомство з комп'ютером починається з знайомства з правилами поведінки у комп'ютерному класі, з організацією робочого місця, гігієни труда.
- ✓ Знайомство на початковому рівні з принципами роботи комп'ютера, роллю обчислювальної техніки в повсякденному житті та виробництві.

- ✓ Діти переходять до знайомства з правилами роботи з клавіатурою (використовуються різні клавіатурні тренажери), мишею (використовуються найпростіші програми, роботу яких можна керувати мишею).
- ✓ Знайомство з графічним редактором (закріплення роботи з мишею, робота з інструментами).
- ✓ Знайомство з простим дитячим музичним редактором.
- ✓ Робота з програмними комплексами, які підтримують вивчення матеріалу з інших шкільних предметів.
- ✓ Паралельно йде знайомство з поняттям об'єкту (ім'я об'єкту, його властивості, функції). Але це знайомство йде на інтуїтивному рівні без складних теоретичних викладок.
- ✓ Розв'язування логічних задач (без використання комп'ютерних програм).

До програмних засобів, які використовуються особливо у молодшій школі висувається ряд вимог – це висока якість та відповідність психолого-дидактичним принципам. Техніка, яка використовується для дітей (особливо монітори) теж повинна відповідати високому технічному рівню.

Сьогодні існує комплекс „Сходи до інформатики 2-4 класи” – підручники, робочі зошити, диск (1-7 класи).

Ці програми розраховані на активізацію навчально-пізнавальної діяльності учнів, розроблені з врахуванням психологічних особливостей дітей. Кожна дитина має перед собою конкретну мету, може працювати зі швидкістю, яка відповідає рівню його особистого розвитку. Під час роботи з програмами діти не тільки отримують початкові знання з інформатики, але й розвивають пам'ять, фантазію, логічне мислення тощо.

Головна мета пропедевтичного курсу – подолання психологічного бар'єру між комп'ютером та дитиною та оволодіння простішими навичками роботи з комп'ютером.

Поряд з роботою дітей з прикладними програмами шкільна практика має приклади використання **інтелектуальної навчаючої системи ЛОГО** для розвитку алгоритмічного мислення.

Швейцарським психологом Ж.Піаже була висунута ідея навчання через відкриття. Особливу популярність ідеї Ж.Піаже отримали у комп'ютерному навчанні завдяки роботам С.Пейперта. Причиною створення С.Пейпертом своєї теорії з'явилося протиріччя між старими педагогічними засобами і новими технологіями, а також відсутність справжнього інтересу до навчання і формування побоювання у дітей перед новими для них відкриттями. С.Пейперт бачить причину цього в прийнятому розподілі людей на здатних і не здатних, на схильних до математичних наук і тих, що віддають перевагу гуманітарним знанням. С.Пейперт дотримується більш гуманної точки зору, згідно з якою всі люди однаково успішно можуть оволодіти знаннями з будь-яких галузей наук. Справа не в хисті, а в організації процесу навчання. Ним запропонована концепція школи майбутнього, в основі якої лежать природна допитливість дітей і засоби задоволення цієї допитливості. С.Пейперт висуває ідею середовища навчання. Вона базується не на підходах, при яких на комп'ютер намагаються перекласти функції вчителя або підручника, а заснована на концепції мікросередовищ, що являють собою деякі моделі реального світу, які з тим або іншим ступенем деталізації творить сама дитина. Це призводить до необхідності розробки комп'ютерних версій шкільних курсів.

Головне призначення предметних середовищ - збуджувати дитину активно брати участь в процесі конструювання так званих об'єктів, за допомогою яких можна думати. Це цілком особливі об'єкти, в яких зведені в єдине ціле ознаки культурного середовища, вбудована можливість персональної ідентифікації в процесі навчання. Причому методичне забезпечення не пригнічує, а швидше стимулює самостійність учня. При правильному застосуванні воно стає частиною середовища, забезпечуючи можливість досягнення мети без допомоги викладача. Найпростішими аналогами цих середовищ можуть виступати імітаційно-моделюючі програми і програмно-методичні комплекси з об'єктно-орієнтованим підходом.

Свої теоретичні положення С.Пейперт втілює у середовищі навчання ЛОГО, що є прикладом нових технологій відкритого типу, використання якого змінює методику навчання математики, фізики і інших предметів. Особливістю середовища ЛОГО є установка на те, що дитина повинна сама “програмувати і навчати” комп’ютер в процесі природного “діалогу з машиною”, а в міру оволодіння засобом переходити до безпосереднього використання наукових ідей, математичних і лінгвістичних понять, залучатися до мистецтва інтелектуального моделювання.

Завдяки роботі в середовищі ЛОГО діти набувають впевненості в своїх силах і можуть висловлювати свої знання предмету у формі, яка відмінна від традиційно прийнятої при вивченні природничих наук.

Експериментальна перевірка ідей С.Пейперта показала, що їх реалізація не завжди приводить до автоматичного розвитку мислення. Основна увага в таких навчаючих системах звертається не на цілеспрямований пошук ефективних способів розв’язування задач, а на навчання шляхом спроб та помилок, що знижує дидактичні можливості моделей даного типу.

Тому багато дослідників відійшли від теорії учіння без навчання, і примушені були регламентувати навчальний процес. Мається на увазі не повернення до традиційної схеми навчання, а пошук шляхів більш повного використання комп’ютера як особливого засобу учбової діяльності.

У **середніх класах** вивчається базовий курс. У шкільній практиці існують дві ситуації – діти вперше знайомляться з комп’ютером, або продовжують навчання. Мета базового курсу – дати необхідні знання, вміння та навички майбутньому користувачу персонального комп’ютера. Учні отримують уявлення о можливостях комп’ютера, оволодівають первинними навичками практичного використання комп’ютера для обробки текстів та графічних зображень, для зберігання та пошуку інформації, для обробки великих числових масивів інформації.

У цій період приділяється увага розвитку алгоритмічного мислення шляхом знайомства з поняттям алгоритму, вивченням його основних структур, оволодінням прийомами побудови алгоритмів.

Структура навчального курсу:

- ✓ Загальні відомості про роботу з комп’ютером (знайомство з апаратною частиною інформаційних технологій, з роботою операційних систем).
- ✓ Програмні засоби загального призначення (системи обробки графічної інформації, текстової інформації, табличні процесори, системи управління базами даних).
- ✓ Основи алгоритмізації та програмування.

При тематичному плануванні вивчення базового курсу інформатики в середніх класах слід пам’ятати, що для кращого засвоєння деяких тем, у учнів немає ще достатніх знань з інших предметів (математика, фізика), тому деякі теми слід залишати для вивчення в старших класах.

Старші класи. На сьогоднішній день зберігається в деяких школах ситуація, коли учні в 10-11 класах вперше вивчають предмет інформатики. В таких школах вивчається базовий курс відповідно міністерської програми. В інших школах йде поглиблене вивчення або курсу користувача персонального комп’ютера, або основ програмування. Різні варіанти вивчення матеріалу обумовлені профільною спеціалізацією школи або окремих класів. Для класів гуманітарного профілю застосовується курс користувача та предметне використання комп’ютерних технологій. Для класів фізико-математичного напрямку – вивчення мов програмування, набування навичок побудови алгоритмів розв’язування задач та предметне використання комп’ютерних технологій.

На цьому етапі відбувається формування необхідних навичок використання комп’ютера як інструментального засобу професійної діяльності, велика увага приділяється роботі з прикладними програмами, особливо програмами комп’ютерного моделювання.

Для учнів гуманітарних класів - значно зменшується обсяг теоретичних знань, вся увага приділяється використанню прикладних програм. Для бажаючих поглибити свої знання з інформатики – факультативи та кружки.

КУРСИ ЗА ВИБОРОМ З ІНФОРМАТИКИ В СИСТЕМІ ПРОФІЛЬНОЇ ОСВІТИ

Колегією Міністерства освіти й науки України 1 лютого 2008 року були затверджені навчальні програми для старших класів 12-річної профільної школи. З інформатики було затверджено 3 програми: для інформаційно-технологічного профілю — програма "профільного рівня В.П. Костюкова та Т.П. Караванової, а для решти профілів — програми рівня стандарту та академічного рівня І.О. Завадського, Ю.О. Дорошенка та Ж.В. Потапової. Згідно з типовими навчальними планами, затвердженими наказом Міністра освіти і науки № 357 від 07.05.2007, вивчення інформатики передбачено в таких обсягах:

- на профільному рівні (тобто в освітніх закладах і класах інформаційно-технологічного профілю) — з 8 по 12 клас по 4 години на тиждень;
- на академічному рівні (в освітніх закладах і класах фізичного, математичного, фізико-математичного та екологічного профілів) — з 9 по 11 класи в обсязі 1 година на тиждень та в 12 класі в обсязі 2 години на тиждень;
- на рівні стандарту (в освітніх закладах і класах всіх інших профілів) — з 9 по 12 класи в обсязі 1 година на тиждень.

Відгуки на проекти програм, що були опубліковані на сайті МОН у грудні 2007 року, виявили перед усім повну неоднотайність поглядів українського інформатичного загалу на форми, методику й обсяги викладання дисципліни. Ці розбіжності поглядів стосуються двох аспектів.

Навчальна траєкторія. Виявилися цілі «партії» учителів і методистів, що відстоюють різні підходи щодо того, у якій послідовності, у якому обсязі та учням якого віку викладати теми курсу: прибічників та противників програмування; адептів концентричної та послідовної моделей навчання; тих, хто вважає, що векторна графіка має вивчатися раніше растрової та тих, хто дотримується протилежної думки, тощо.

Обсягів вивчення інформатики. Це, скоріш, не поглядові розбіжності (проти того, що в сучасних умовах інформатика є одним з базових предметів, і її обсяги потрібно збільшувати, не заперечує ніхто), а відмінності у фактичних обсягах вивчення дисципліни в різних навчальних закладах. Зараз навчання інформатики може відбуватися від 1 до 10 класу і проводиться в обсягах від 1 до 4, а інколи і 6 годин на тиждень.

Отже, перед авторами програм постало складне завдання пошуку золотої середини, певний виклик, на який вони мали відповісти. Були знайдені такі рішення.

1. Насамперед автори програм відмовилися від догматизації послідовності викладання тем курсу. Запропонована в програмі послідовність є лише рекомендованою, учитель може вибудувувати власну траєкторію навчання інформатики, виходячи з рівня підготовки учнів, технічної оснащеності комп'ютерних класів та, що найважливіше, з власного досвіду й бачення навчальної методики. Єдиними обмеженнями тут є змістові залежності між темами курсу (вони вказані у пояснювальних записках до програм), а також обсяг знань, який має отримати учень 9 класу (у випускників основної ніколи він має бути уніфікованим).

У такий спосіб було вирішено питання щодо високої варіативності змісту й методики викладання, фактично цю варіативність було узаконено.

2. Питання щодо варіативності обсягів навчальної дисципліни вирішується завдяки **концепції курсів за вибором**. У профільній школі статус курсів за вибором підвищується, це вже не просто факультативи, а складові частини базового курсу.

Майже всі курси за вибором з інформатики розширюють певну тему або кілька тем базового курсу, вони не є незалежними дисциплінами. У пояснювальних записках до програм рівня стандарту та академічного рівня це тлумачиться так: «повною мірою специфіка вивчення інформатики в профільних навчальних закладах може бути розкрита завдяки варіативній складовій навчання шляхом викладання курсів за вибором. Вивчення тем, які розширюються курсами за вибором, можна здійснювати за програмами цих курсів».

Отже, якщо це дозволяє кількість навчальних годин, певні теми базового курсу інформатики можуть вивчатися поглиблено. Для цього їх матеріал має викладатися не за програмою базового курсу, а за програмами відповідних курсів за вибором.

Згідно з листом заступника Міністра освіти і науки №1/11-4927 від 10.08.2006 гриф «Рекомендовано Міністерством освіти і науки України» отримали програми таких курсів за вибором:

- «Основи комп'ютерної графіки»;
- «Основи створення комп'ютерних презентацій»;
- «Основи Інтернету»;
- «Основи веб-дизайну»;
- «Основи комп'ютерної безпеки»;
- «Основи візуального програмування».

Навчально-методичне забезпечення до курсів за вибором розробляється видавничою групою ВНУ. Для кожного курсу створюється навчально-методичний комплект у складі посібника та компакт-диска з електронними навчальними матеріалами. Наразі випущено комплекти до трьох курсів: «Основи Інтернету», «Основи веб-дизайну» та «Основи візуального програмування». До кінця 2008 року буде створено ще 3 комплекти: «Основи комп'ютерної графіки», «Основи створення комп'ютерних презентацій» та «Сучасні офісні інформаційні технології». Посібники повністю відповідають програмам, затвердженим МОН України. Видані посібники також мають гриф «Рекомендовано Міністерством освіти і науки». Видання мають модульну структуру, кожен модуль містить повний комплект навчально-методичних матеріалів, необхідних для викладання та вивчення певної теми: теоретичний матеріал, вправи, практичні роботи, тести та завдання для самостійної роботи.

Література

1. Пасічник О.Г., Пасічник О.В., Стеценко І.В. Основи веб-дизайну. — К.: ВНУ, 2008. — 336 с.
2. Левченко О.М., Завадський І.О., Прокопенко Н.С. Основи Інтернету. — К.: ВНУ, 2008. — 320 с.
3. Завадський І.О., Заболотний Р. І. Основи візуального програмування. — К.: ВНУ, 2008. - 272 с.

Наприклад

ПРОГРАМА КУРСУ ЗА ВИБОРОМ «ОСНОВИ ВІЗУАЛЬНОГО ПРОГРАМУВАННЯ» ДЛЯ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Завадський І.О.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою курсу за вибором «Основи візуального програмування» є навчання основам сучасного програмування. У курсі застосована методика, що є для української школи новою, — навчання програмування на прикладах розробки Windows-застосунків. Базовою мовою програмування обрано Visual Basic — найбільш простий і водночас потужний засіб розробки програм. Предмет викладається «з нуля», від учнів не вимагається попереднього знання структурного програмування чи основ алгоритмізації. Перехід від класичної методики викладання предмету до вивчення Windows-програмування не призводить до зниження рівня теоретичної підготовки учнів, адже всім базовим концепціям програмування, таким як змінні, типи даних, оператори, алгоритмічні структури, підпрограми й масиви приділяється увага не менша, ніж того вимагає програма базового курсу інформатики.

Курс допоможе вирішити дві серйозні проблеми шкільного курсу програмування: нерозуміння учнями предмета та їхню низьку мотивацію. Це досягається завдяки використанню можливостей візуальних засобів сучасних середовищ програмування, які роблять розробку Windows-застосунків простою й цікавою. Розроблені учнями програми мають привабливий інтерфейс, принципи їхньої роботи повністю узгоджуються з принципами функціонування всього сучасного програмного забезпечення.

Як і для будь-якого навчання програмуванню, запорукою успішності учня є розв'язання ним численних задач. Проте, задачі, що пропонуються за тематикою даного курсу, мають виховувати в учнів не лише вміння складати й програмувати алгоритми, але й розуміння принципів обробки даних, специфічних для Windows-застосунків.

Не всі програми учні мають розробляти від початку до кінця, вдалим підходом є створення учителем або використання готових розробок-шаблонів, які учні мають доповнювати фрагментами коду. Така методика має застосовуватися переважно під час вивчення за першої половини курсу.

Курс розраховано на ведення протягом одного навчального року, по одній годині на тиждень, навчання за програмою курсу може проводитися також протягом одного півріччя, по дві години на тиждень. Матеріал може викладатися у старших класах шкіл, ліцеїв та гімназій усіх профілів як у межах базового курсу інформатики, так і доповнюючи його. Слід зауважити, що в навчальних закладах інформаційно-технологічного профілю курс може стати основою для глибшого навчання технології програмування і тому його варто проводити якомога раніше, наприклад у 9-му класі.

«Комп'ютер в школі і сім'ї», №7, 2008

Факультативні курси з інформатики.

Характер побудови і змісту факультативних курсів може бути надто різноманітним. В теж час загальноосвітній курс повинен містити ядро:

1. Влаштування і принципи функціонування комп'ютера;
2. Алгоритми, засоби їхньої розробки і описи;
3. Знання основ однієї з парадигм програмування.

Таким чином рух по курсу інформатики на факультативах та гуртках повинен йти як по-горизонталі (включаються теми, які не ввійшли до базового курсу), так і по-вертикалі (учні поглиблюють свої знання при вивченні програмування).

Мета факультативів – проведення профорієнтаційної роботи, тобто більш детально знайомство з професіями, при роботі яких інструментально використовується комп'ютер, та поглиблення знань з даного предмету.

Робота гуртків по інформатики може йти по різних напрямках в залежності від контингенту учнів та профільної спеціалізації школи. Можна організувати гуртки, на яких учні розв'язують олімпіадні задачі з інформатики, розробляють проекти і реалізують їх на одній із сучасних мов програмування, а можна спланувати роботу гуртка по придбанню навичок використання сучасних інформаційних технологій для діловиробництва, вивчати основи комп'ютерного дизайну, створення web-середовищ тощо.

Позаурочна робота з інформатики має своєю метою підвищення інтересу до вивчення даного предмету, проведення профорієнтаційної роботи.

Види роботи:

- екскурсії (знайомство з сучасною технікою та напрямками професійного використання НІТ);
- диспути (наприклад, “Ерудит - інформатик”; “Проблема вибору. Розгалуження”);
- вікторини (наприклад, “Мандрівка по гіпертексту”; “Інформація навколо нас”);
- усні журнали (наприклад, “Віртуальний світ”; “Країна алгоритмів”);
- інтелектуальні гри (наприклад, “Цикли у нашому житті”).

Реалізація політехнізму. Роль задач в підсилненні прикладного спрямування шкільного курсу інформатики.

Політехнізм – система навчання, при якій учні теоретично та практично знайомляться з основними галузями виробництва.

Курс інформатики закликає внести значний вклад до трудової та політехнічної підготовки учнів. В цьому плані передбачається систематичне розкриття взаємозв'язку теоретичних і прикладних аспектів курсу, розкриття ролі і значення нових інформаційних технологій та роботи програмістів в сучасному суспільному виробництві.

В процесі вивчення інформатики послідовно і систематично формується культура розумової праці на якісно новому рівні і такі найважливіші загальнотрудові вміння, як уміння планувати свою роботу, раціонально її виконувати, критичні співвідносити початковий план роботи з реальним процесом її виконання.

Необхідно спеціально підкреслювати роль задач і відводити значний час для їх розгляду практичних в курсі інформатики. В рамках даного предмету розглядаються теми алгоритмізації, програмування, розв'язування задач за допомогою комп'ютерів. Розв'язування задач пронизує весь зміст цього навчального предмету і є основним засобом формування комп'ютерної грамотності та інформаційної культури учнів.

Завдяки значній кількості задач викладання курсу інформатика має яскраво виражене практичне спрямування: більшість задач, що пропонуються в шкільних підручниках, мають широке застосування на практиці. Засвоєння учнями засобів розв'язування цих задач істотно поширює математичний інструментарій школяра, сприяючи підсиленню зв'язки навчання з життям.

Не слід сприймати курс інформатики, як деякий прикладний розділ курсів математики і фізики. Математичні і фізичні задачі є лише матеріалом, засобом для формування у учнів основних положень курсу інформатики – методів і засобів обробки інформації. Слід правильно розуміти роль прикладних задач і не зводити діло лише до розбору засобів розв'язування цих задач, тому що це не є головним в предметі інформатики. Головне – показати сучасний підхід до застосування ІТ для автоматизації процесу розв'язування задач і отримання розв'язків більш оптимальним і раціональним способом.

Практична частина курсу інформатики вперше явно і систематично формує у учнів повне уявлення про сучасні підходи до розв'язування задач і до дослідження різноманітних явищ та процесів.

При розкритті суті комп'ютерного підходу до розв'язування задач необхідно чітко показати 2 аспекти самого поняття «розв'язування задач»:

- 1) важливо показати учню як розв'язувати задачу (етапи розв'язування, технологію, алгоритм розв'язування);
- 2) Не менш важливо навчати тому, як знайти розв'язок задачі, тобто як знайти спосіб, метод, ідею розв'язування.

Важливим моментом в формуванні у учнів розуміння особливостей комп'ютерного розв'язування задач є розбір етапів розв'язування задачі за допомогою комп'ютера – від її постановки до аналізу отриманих результатів.

Міжпредметні та внутріпредметні зв'язки при викладанні інформатики.

Одним з важливих напрямків підвищення практичної значущості результатів навчання є організація міжпредметних зв'язків між шкільними предметами на основі спільних знань і методів наукового пізнання. Проблема міжпредметних зв'язків впливає з дидактичного принципу систематичності, який відбиває загально-філософське поняття про зв'язок явищ і узгоджується з фізіологічними та психологічними поняттями про роботу мозку. Послідовне здійснення міжпредметних зв'язків в навчанні природничих наук сприяє набуттю узагальнених знань, вмінь і навичок.

Прагнення зробити викладання математики, фізики та інших предметів більш ефективним, а результати навчання більш практично значимими, приводить до необхідності використання інформаційних технологій. Предметне використання ІТ формує у учнів навички свідомого користувача комп'ютерів, показує можливості використання ІТ в подальшій практичній і науковій діяльності.

1. Вивчення фізичних основ будівлі елементів комп'ютера може природно вийти до змісту курсу фізики. Важливо відзначити, що це не вимагає додавання до курсу фізики принципово нових питань. Знайомство з фізичними основами роботи напівпровідникових приладів передбачено існуючою програмою по шкільному курсу фізики, а з появою мікропроцесорної техніки змінилася лише технологія виготовлення транзисторів, фізичні принципи їхньої роботи залишилися по суті колишніми.

2. Міжпредметні зв'язки математики з іншими шкільними дисциплінами можуть здійснюватися по двом напрямкам:

- різні природничі науки – джерело задач для математики з практичним змістом;
- математичні теорії – інструмент досліджень в природничих науках.

Зв'язок математики з іншими науками здійснюється, в основному, через математичне моделювання явищ та процесів та статистичний аналіз експериментальних даних. Використання засобів нових інформаційних технологій дозволяє полегшити етап розв'язування задачі всередині моделі за рахунок виконання громіздких обчислень. На основі графічних можливостей комп'ютер наглядно подає функціональні або статистичні залежності між розглядуваними величинами, що допомагає усвідомити зв'язки між відповідними величинами.

Етапи побудови, властивості математичної моделі органічно вивчати в курсі математики. Часто учні при описуванні будь-яких процесів визначають функції і роблять це на інтуїтивному рівні. Вчителям математики слід чітко виділити і описати властивості і характеристики математичних моделей і показати як ці знання можна використовувати при розв'язуванні математичних задач.

Така тема як етапи розв'язування задач за допомогою комп'ютера об'єднує в собі знання з області математики та інформатики. Початкові етапи цього процесу (аналіз умови задачі, виділення і опис вхідних і вихідних даних, побудова моделі, побудова алгоритму) можна вивчати в курсі математики.

3. ІТ повинні використовуватися учнями для обчислювальної роботи не тільки в курсі інформатики, але й в курсах математики, хімії, фізики; для аналізу даних навчального експерименту і пошуку закономірностей при проведенні лабораторних робіт; для дослідження функцій; при побудові і аналізі математичних і інформаційних моделей фізичних, хімічних та інших процесів і явищ. В курсі біології, географії, історії і ряду інших гуманітарних предметів ІТ повинні використовуватися в якості наочного засобу, як інформаційна система, банк даних, автоматизований довідник.