

ТЕМА 4. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КУРСУ ІНФОРМАТИКИ. ОБЛАДНАННЯ ШКІЛЬНОГО КАБІНЕТУ ІНФОРМАТИКИ

Аналіз програм з курсу інформатики. Аналіз підручників, навчальних і методичних посібників з інформатики. Методичне, дидактичне, наочне і програмне забезпечення шкільного курсу з інформатики. Основні вимоги до шкільного кабінету інформатики. Обладнання кабінету. Вимоги техніки безпеки. Локальна мережа і її використання в навчальному процесі. Санітарно-гігієнічні норми роботи на комп'ютері.

Загальна характеристика

Засоби навчання — це матеріальні й ідеальні об'єкти, які використовуються в освітньому процесі як носії інформації й інструменти діяльності вчителя й учнів. До них належать: природне і соціальне оточення, обладнання, підручники, книги, комп'ютер з відповідним програмним забезпеченням, наукова допомога, електронні довідники, енциклопедії тощо.

Ефективність засобів навчання визначається такими чинниками:

1

- наскільки засоби навчання відповідають потребам навчально-пізнавальної діяльності (традиційно функції засобів навчання розглядають у взаємозв'язку з діяльністю вчителя: інформаційна й управління пізнавальною діяльністю);
- умови, у рамках яких вони використовуються (навчальна ситуація, вчитель, учні).

Класифікація засобів навчання за дидактичною функцією

1. Інформаційні засоби (підручники і навчальні допомоги). Підручники, з одного боку, можна віднести до складової змісту навчання в широкому розуміння, з іншої є елементом системи засобів навчання. Електронні навчальні допомоги зберігаються у формі гіпертексту, що дозволяє подолати лінійність, характерну для звичайних текстів (пошук і перегляд повідомлень, поданих лінійно, без структурних ознак, призводить до великого навантаження на пам'ять, ускладнюють ефективне розуміння конкретного фрагменту).
2. Дидактичні засоби (таблиці, плакати, відеофільми, програмне забезпечення навчального призначення, демонстраційні приклади).

2

3. Технічні засоби навчання (аудіовізуальні засоби, комп'ютер, засоби телекомунікацій, відео-комп'ютерні системи, мультимедіа, віртуальна реальність).

Традиційні засоби навчання і засоби нових інформаційно-комунікаційних технологій

З іншої точки зору засоби навчання можна поділити на 2 групи:

- *традиційні* (навчальні і технічні засоби навчання, підручники, дидактичні матеріали, довідкова та інша предметна література);
- *засоби нових інформаційно-комунікаційних технологій* (програмно-апаратні засоби і пристрої, що функціонують на базі комп'ютерної техніки, а також сучасних засобів і систем інформаційного обміну, забезпечуючи операції щодо пошуку, збирання, накопичення, зберігання, опрацювання, подання, передавання інформації).

До засобів нових інформаційно-комунікаційних технологій належать: комп'ютер, комплекти термінального обладнання для комп'ютерів усіх класів, локальні комп'ютерні мережі, пристрої введення-виведення, засоби і пристрої маніпулювання аудіовізуальною інформацією (на базі технології мультимедіа і систем “віртуальна реальність”); сучасні засоби зв'язку; систе-

ми штучного інтелекту; системи машинної графіки; програмні комплекси (мови програмування, транслятори, компілятори, операційні системи, пакети прикладних програм загального та навчального призначення тощо). Особливо слід виділити використання програмних засобів у зв'язку з їх широкою популярністю в практиці освітнього процесу.

А.П.Єршов вказував такі основні напрямки застосування нових інформаційних технологій у навчанні:

- *інструментальний* — комп'ютерна підтримка універсальних видів діяльності (письма, малювання, обчислень, пошуку інформації, комунікації);
- *навчальний* — застосування комп'ютера як засобу навчання конкретних навчальних предметів з використанням педагогічних програмних середовищ спеціального призначення;
- *профорієнтаційний* і *трудоий* — використання комп'ютерів та інформаційних технологій для набуття трудових навичок і орієнтації у різного роду професіях, що пов'язані з обчислювальною технікою;
- *дефектологічний* — комп'ютерна підтримка навчання дітей з дефектами і недоліками розвитку;

- *учительський* — застосування комп'ютера для підтримки різного виду організаційно-педагогічної та методичної діяльності та для контролю навчального процесу;
- *організаційне* — використання комп'ютера для управління школою та іншими навчальними закладами;
- *дозвільне* — усі види використання комп'ютера, що пов'язані з особистими інтересами (особистий архів, розваги, ігри).

Відповідно до Положення про порядок організації та проведення апробації електронних засобів навчального призначення для загальноосвітніх навчальних закладів **електронні засоби навчального призначення** — це засоби навчання, що зберігаються на цифрових або аналогових носіях даних і відтворюються на електронному обладнанні. До них відносяться програмне забезпечення навчального призначення: імітаційні, моделюючі, контролюючі комп'ютерні програми; бази даних та бази знань; електронні підручники та посібники; електронні словники, публікації у комп'ютерній мережі тощо.

На сьогоднішній день не існує не тільки єдиного підходу до класифікації електронних засобів навчального призначення, а й визначеності з термінологією в цій сфері. Так, різні автори дають різні назви деяким видам електронних засобів навчального призначення. У роботах останніх років можна зу-

стріти такі назви електронних засобів навчального призначення, як педагогічні програмні засоби навчального призначення, освітні електронні видання, програмно-методичні комплекси навчального призначення, електронні підручники, Інтернет-підручники, електронні навчальні посібники, віртуальні лабораторії, електронні атласи, комп'ютерні тренажери, електронні бази знань, бібліотека електронних наочностей, контрольно-тестуючі комплекти та ін.

Розглянемо окремі електронні засоби навчального призначення за визначеннями Н.В.Морзе.

Навчальні компакт-диски. На таких носіях розміщуються різні види екранно-звукових засобів, пристосованих для використання за допомогою комп'ютера. Використовуються для демонстрації, фронтальної та індивідуальної, домашньої самостійної роботи.

Електронна бібліотека створюється у вигляді централізованого сховища, побудованого на поєднанні апаратних та інформаційних ресурсів. Інформація відшуковується в системі запам'ятовуючих пристроїв за допомогою відповідних методів пошуку.

Електронні навчальні курси — навчальні курси, подані мовою розмітки гіпертексту. Їх основою є інформаційні ресурси, до яких належать інформа-

ційно-навчальні матеріали: лекції, словники, посилання на літературні джерела, на віддалені мережеві ресурси (бази даних, WWW-сервери, ПЗ та ін.). Крім інформаційних матеріалів, курси повинні містити матеріали для організації контролю та самоконтролю: завдання для самостійного виконання, питання для самоконтролю, тести тощо. Курс виконується у форматі, який допускає гіперпосилання, графіку, анімацію, реєстраційні форми, інтерактивні завдання, мультимедійні ефекти тощо. За його допомогою можна автоматизувати не тільки діяльність учнів у процесі навчання, але й діяльність вчителя: підготовку до занять (лекції, лабораторні роботи), проведення колоквіумів, контрольних, лабораторних, практичних робіт, організацію навчально-дослідницької роботи учнів.

Підручники з інформатики

Підручник з інформатики — книга, у якій викладено основи наукових знань з інформатики у відповідності з цілями навчання, які визначені Державним стандартом базової та повної середньої освіти, навчальними програмами, а також вимогами дидактики.

Підручник повинен задовольняти ряд вимог. Однією з таких вимог є науковість змісту підручника, яка полягає в тому, що підручник у доступній для

7

учнів формі має розкривати суть основних наукових ідей, законів, понять та їх зв'язків із суспільно-економічним розвитком країни і духовним життям суспільства. При цьому має бути забезпечено коректність введення наукових понять, їх відповідність загальноприйнятій термінології та символіці.

У той же час зміст підручника повинен бути доступним і цікавим для учнів, інтерпретувати навчальний зміст у доступній їм формі, мова підручника повинна відповідати можливостям засвоєння змісту учнями певної вікової категорії на належному рівні і за встановлений час. Але при цьому не можна допускати примітивного спрощення та наукової вульгаризації змісту.

Зміст підручника має забезпечувати зв'язок з життям, бути спрямованим на формування особистості школяра, розвиток його здібностей та обдарувань.

Підручник повинен виконувати функції управління пізнавальною діяльністю школярів, містити рекомендації до способу вивчення пропонованого матеріалу, сприяти розвитку творчої активності школярів та формуванню в них умінь самостійно застосовувати набуті знання на практиці. На це мають бути спрямовані спеціальні завдання для самостійної роботи над текстом та ілюстраціями підручника.

Для розвитку пізнавальних і творчих здібностей учнів у підручник включають завдання і вправи, що формують загальні теоретичні та практичні навички навчальної праці.

Підручник повинен містити систематизований виклад навчального матеріалу, що відповідає навчальній програмі з даного предмета, а також вимогам до структури, обсягу і ступеня науковості розгляду матеріалу, співвідношення його розділів, параграфів з одиницями навчального часу, що відводиться на вивчення матеріалу. Проте на сьогоднішній день практично всі запропоновані підручники з інформатики для старшої школи мають відмінності від розробленої навчальної програми. Проблеми використання наявної навчальної літератури ускладнюються ще й тим, що курси інформатики для старшої школи є профільно орієнтовані і передбачають відмінності як у змісті навчання, так і у відведеній кількості годин. Проте існуючі підручники такі відмінності навчальних програм для класів різних профілів не враховують. Також гостро стоїть проблема розробки підручників для базового та пропедевтичних курсів інформатики.

Основним підручником з інформатики для 10—11 класів на сьогодні є підручник **«Інформатика»** (автори **А.М.Гуржій, І.Т.Зарецька, Б.Г.Колодяжний, О.Ю.Соколов**).

9

Автори підручника вважають, що курс інформатики можна поділити на 5 частин:

- Загальний курс користувача.
- Поглиблений курс користувача.
- Основи алгоритмізації та програмування
- Інформаційне моделювання. Етапи розв'язування задач за допомогою комп'ютера.
- Спеціалізація.

Перша частина підручника охоплює загальний курс користувача (загальні поняття інформатики, апаратне забезпечення комп'ютера, коротка характеристика основних видів програмного забезпечення, операційні системи (MS-DOS та Windows), графічний та текстовий редактори, основи роботи в глобальній мережі Інтернет), у другій частині висвітлено поглиблений курс користувача (ознайомлення з електронними таблицями і системами управління базами даних) та основи алгоритмізації та програмування.

Матеріал, викладений у підручнику, значно перевищує за обсягом той, який необхідний за програмою (зокрема, детально розглянуті основні положення теорії баз даних, алгоритми сортування і пошуку), і може бути використаний у школах, ліцеях, гімназіях, де курс починається раніше, напри-

клад, у 8 класі. При такому вивченні автори пропонують розподілити матеріал підручника таким чином: 8 клас — загальний курс користувача, 9–10 класи — поглиблений курс користувача, основи алгоритмізації та програмування, етапи розв’язування задач, 11 клас — спеціалізація.

Підручник орієнтований на вивчення курсу інформатики у школах, у яких комп’ютери працюють як під управлінням операційної системи MS-DOS, так і під управлінням Windows. Слід зазначити, що розділ, присвячений MS-DOS вважається авторами обов’язковим для вивчення незалежно від типу комп’ютерів, оскільки саме в цьому розділі відбувається знайомство з основними поняттями операційних систем.

Принципи роботи з основними видами програмного забезпечення вивчаються на прикладах продуктів фірми Microsoft як таких, що у даний час використовуються найбільш часто. «Ідеологічна» спрямованість підручників полегшує перехід до вивчення інших програмних продуктів відповідного вигляду.

Слід відзначити також лінію моделювання у підручнику, яка висвітлена не тільки у відповідному параграфу підручника. Цікаві задачі, які вимагають побудови інформаційної моделі, запропоновано у розділах, присвячених табличному процесору та системам управління базами даних.

У підручнику наведена велика кількість завдань та вправ різної складності. Їх кількість авторами свідомо збільшена, що забезпечує гнучкість у підборі завдань залежно від контингенту учнів, дає можливість проведення додаткових і факультативних занять. Частина з них автори пропонують використати для тематичної атестації.

Матеріал навчального посібника **«Інформатика. 10–11 клас»** (автор **Я.М. Глинський**) охоплює тематичні розділи курсу інформатики як із вивчення основ алгоритмізації та програмування, так і з вивчення інформаційних технологій. Як і попередній підручник, складається з двох частин, проте відрізняється поділом матеріалу. Як перевагу посібника можна відзначити наявність інструкцій для практичних робіт.

Навчальний матеріал посібника **«Базовий курс інформатики»** (автори **В.Д. Руденко, О.М. Макаруч, М.О. Патланжоглу**) розрахований на вивчення інформатики протягом чотирьох років, але може застосовуватися для вивчення цієї дисципліни і протягом двох років та в інших формах і обсягах. У посібнику детально розглянуто як теоретичні основи базового курсу інформатики, так і методи використання популярного програмного забезпечення.

Посібник є одним з перших, де описано українізовані версії найсучасніших програмних продуктів корпорації Microsoft та інших виробників. Усі ро-

зділи є логічно завершеними самостійними модулями. Матеріал викладено доступною для учнів мовою, текст не обтяжений громіздкими означеннями й формулюваннями, супроводжується ілюстраціями та детальними поясненнями методів роботи з конкретними програмами.

Посібник складається з двох книг: у першій розглядаються базові теми курсу, вивчення яких достатньо для підготовки кваліфікованого користувача персонального комп'ютера, друга присвячена найважливішим сучасним інформаційним технологіям (програмування, системи керування базами даних, веб-дизайну), а також розглядаються програма створення презентацій Power Point та програми Microsoft Producer і Photo Story, призначені для обробки мультимедійної інформації (останнє особливо корисно для вчителів, які викладають курс за вибором «Основи комп'ютерних презентацій»).

Розроблено й інші підручники і навчальні посібники, як для вивчення курсу в цілому (і в старшій, і в основній школі), так і до вивчення окремих тем.

Навчально-методичні посібники. Програмне забезпечення курсу інформатики

Підручник являє собою ядро, навколо якого повинні групуватися всі інші навчальні засоби. Своїм змістом і методичним апаратом він має вирішальний

13

вплив на мислення учнів, на розвиток пам'яті, інтересу, на формування умінь самостійної роботи з підручником. Проте підручник не є єдиним засобом навчання. Для ефективного навчання повинен бути єдиний комплекс взаємопов'язаних між собою книг, наочних посібників, електронних засобів навчального призначення тощо.

Найбільш ґрунтовною працею з методики навчання інформатики є навчальний посібник «Методика навчання інформатики» Н.В.Морзе (за редакцією М.І. Жалдака). У першій частині розглядаються питання загальної методики. Друга частина присвячена особливостям ознайомлення учнів з поняттям інформації, вивчення апаратного забезпечення, основних видів прикладного програмного забезпечення. Особливостям ознайомлення учнів з основними послугами глобальної мережі Інтернет присвячена третя частина.

Для вчителя корисним є наявність методичного посібника, що відповідає підручнику. Однією з таких книг є «**Методическое пособие по информатике**» (автори **Зарецька І.Т., Семенова Т.В., Соколов О.Ю.**), у якому даються рекомендації щодо використання підручника відповідного авторського колективу. Наведено як загальні підходи до побудови курсу та розподіл навчальних годин за темами, так і розгляд основних розділів підручника за схемою:

- цілі розділу;

14

- місце розділу в загальному курсі інформатики, логіка викладення матеріалу;
- вимоги до знань, умінь і навичок, що одержуються у результаті вивчення розділу;
- рекомендації щодо викладення матеріалу;
- орієнтовне планування уроків для шкіл різних типів;
- теми факультативних занять;
- теми рефератів;
- список літератури.

У додатках також наведено матеріали для факультативних занять. Ці матеріали можна використовувати і як додатковий матеріал при проведенні уроків.

Для організації оцінювання учнів можна рекомендувати такі посібники:

- Морзе Н.В., Мостіпан О.І. Інформатика. Державна підсумкова атестація: Навч. посібник
- Збірник завдань для тематичного оцінювання навчальних досягнень учнів з інформатики // Захар О.Г., Комаров М.Ю., Ривкінд Й.Я.

При вивченні веб-програмування доцільним буде використання посібника **«Вивчення Web-програмування в школі»** (автори **Ю.С. Рамський,**

І.С. Іваськів), у якому розглянуто основні поняття і методика викладання даної теми на різних рівнях складності. Особливості вивчення баз даних розглянуто в методичному посібнику **«Проектування і опрацювання баз даних»** (автори **Ю.С. Рамський, Г.Ю. Цибко**).

Перелік методичних посібників збільшується. Крім того, широкий спектр методичних матеріалів міститься у журналах «Комп'ютер у школі та сім'ї», «Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах», газеті «Інформатика» тощо.

Згідно із діючими навчальними програмами для забезпечення курсу інформатики необхідні такі **програмні засоби**:

- клавіатурний тренажер;
- операційна система;
- редактор текстів;
- графічний редактор;
- засіб для створення комп'ютерних презентацій;
- табличний процесор;
- система управління базами даних;
- інформаційно-пошукова система, комп'ютерні енциклопедії;
- прикладні програми навчального призначення;

- програми для роботи в глобальній мережі Інтернет;
- бази даних навчального призначення (“Шкільна бібліотека”);
- діалоговий інтерпретатор (компілятор) однієї з мов програмування.

Серед електронних засобів навчального призначення для вивчення інформатики слід відзначити програмно-педагогічний засіб «Інформатика», розроблений компанією «СМІТ». Цей програмно-педагогічний засіб містить теоретичні відомості з основних тем шкільного курсу інформатики, завдання для практичних робіт (з великою кількістю варіантів), тести, які допускають запитання різних типів (вибір однієї чи кількох правильних відповідний із запропонованого переліку, встановлення відповідності тощо). Засіб орієнтований на використання локальної мережі, дозволяє вчителю планувати діяльність учнів на уроці, пропонуючи для них опрацювання теоретичного матеріалу, виконання практичних робіт чи тестування із наступним одержанням результатів на комп’ютері вчителя. У той же час зміна вчителем статей теоретичного матеріалу чи інших елементів змісту є досить складною, програмно-педагогічному засобу не вистачає гнучкості.

Еволюція навчальних посібників з інформатики

Першим шкільним підручником з курсу «Основи інформатики та обчислювальної техніки» був підручник, написаний колективом авторів під керівництвом і за редакцією А.П.Єршова і В.М.Монахова. Основний зміст підручника складає викладення основ алгоритмізації і програмування, а точніше навчальної алгоритмічної мови. Вивчення навчальної алгоритмічної мови і мови програмування Бейсік було провідним і в ряді підручників, що з’явилися пізніше.

Із введенням у 1996 році нової програми з інформатики, що передбачала зменшення питомої ваги основ алгоритмізації та програмування у шкільному курсі інформатики, виникла необхідність у шкільних підручниках, які б висвітлювали нові розділи: роботу з операційними системами, текстовими і графічними редакторами, електронними таблицями і системами управління базами даних.

Першим таким посібником в Україні став **„Практичний курс інформатики”** (Руденко В.Д., Макарчук О.М., Патланжоглу М.О.). Складність при розробці посібника полягала в тому, що в школах використовувалася найрізноманітніша техніка із досить широким спектром програмного забезпечення.

Підручник, як випливає із назви, має чітко виражену практичну спрямованість. Головною метою його є підготовка користувачів комп'ютера, формування в них практичних навичок роботи з ЕОМ. Розглядалися такі види програмного забезпечення

- операційні системи MS-DOS, Windows;
- операційна оболонка Norton Commander;
- текстові редактори Лексикон, MS Word;
- графічний редактор MS Paint;
- електронна таблиця SuperCalc і табличний процесор Excel;
- системи управління базами даних FoxBase, MS Access.

У другому виданні посібника з'явилися розділи, присвячені вивченню комп'ютерних мереж.

Особливості посібника:

- близько 60% обсягу займають комп'ютерні технології на основі Windows, решта — на основі MS-DOS;
- найоб'ємніше подані системні питання;
- велика увага приділяється вивченню апаратного забезпечення;

19

- усі розділи викладені незалежно один від одного, тому порядок їх вивчення може бути довільним; крім того, може вивчатися одна з програм одного класу: під MS-DOS чи Windows;
- до кожного розділу розроблено одну чи кілька практичних робіт;
- не розглядаються питання інформології, основи алгоритмізації та програмуванням.

Початково підручник не містив викладення основ алгоритмізації та програмування. Вивченню мов програмування присвячена друга частина курсу, розроблена пізніше. Розглядаються навчальна алгоритмічна мова, графічне зображення алгоритмів (блок-схеми), мова програмування Паскаль та Бейсік. Підручник вирізняється добре підібраним задачним матеріалом та диференційованими завданнями для самостійного опрацювання.

Слід відзначити, що одним із недоліків підручнику була відсутність розділів, присвячених висвітленню поняття інформації. Одним із перших підручників, у якому це поняття розглядалося (хоча і недостатньо) став посібник авторського колективу **А.М.Гуржій, І.Т.Зарецька, Б.Г.Колодяжний, О.Ю.Соколов**. Посібник має кілька видань, останнє з них є основним на сьогоднішній підручником з інформатики. Підручник складається з двох частин, проте у перших виданнях наявна була тільки перша, яка охоплювала далеко не

20

всі питання програми. Тут розглядалися питання, пов'язані із загальними поняттями інформатики, апаратним забезпеченням комп'ютера, основними видами програмного забезпечення, операційними системами (MS-DOS, Windows), текстовим редактором (WordPad), електронними таблицями (Microsoft Excel) та системам управління базами даних (переважно на рівні розробки моделі, дії з СУБД Microsoft Access пояснені на прикладах). Вивчення основ алгоритмізації та програмування здійснюється на рівні ознайомлення із етапами розв'язування задач на комп'ютері, побудовою моделі.

Першим українським підручником, у якому поєднувалося вивчення програмного забезпечення й основ алгоритмізації і програмування став підручник «**Інформатика**» авторів **А.Ф. Верляня, Н.В. Апатової**.

Серед особливостей підручника слід відмітити:

- поєднання вивчення апаратної складової, програмного забезпечення, основ алгоритмізації;
- вивчення прикладного програмного забезпечення – оглядове, на рівні характеристик загальних можливостей того чи іншого його виду, що робить з одного боку підручник мало залежним від встановлених програм, а з іншого вимагає суттєвих додаткових

21

пояснень з боку вчителя щодо способів виконання дій у програмних засобах, що вивчаються;

- досить ґрунтовний виклад мови програмування Паскаль: крім програмних питань розглядаються записи, файли, множини; при вивченні циклів звертається увага на проведення комп'ютерних обчислень, тобто наводяться окремі алгоритми чисельних методів; у темі „Підпрограми” розглядається поняття рекурсії;
- наявність додаткового матеріалу, об'єднаного під назвою „Додаток”.

Слід відзначити, що жоден із названих підручників не відповідав повністю чинним програмам з інформатики.

Протягом становлення курсу інформатики були розроблені й інші підручники і посібники, як для старшої, так і для основної школи. Зокрема, для основної школи довгий час єдиним підручником був експериментальний підручник «Інформатика, 7» (автори М.І. Жалдак, Н.В. Морзе). У підручнику досить великий час відводиться розгляду поняття інформація, здійснюється ознайомлення учнів з комп'ютером та його складовими, новим став опис прикладного програмного забезпечення навчального призначення.

22

Методи роботи з підручником

Підручники та посібники з інформатики посідають помітне місце у процесі засвоєння учнем програмового матеріалу. За допомогою підручника учні здійснюють підготовку домашніх завдань, усувають прогалини в знаннях, надолужують пропущений матеріал. Проте вміння читати підручник не формується саме собою. Читанню підручників (і, зокрема, підручників з інформатики) необхідно спеціально вчити. До форм роботи з підручником можна віднести:

- читання означень, правил після їх пояснення учителем;
- читання інших текстів після пояснення учителем;
- читання тексту і розбивання його на смислові абзаци;
- читання пункту підручника і відповіді на запитання вчителя або підручника;
- читання тексту підручника, самостійне складання плану і відповідь учнів за складеним планом;
- читання тексту підручника і складання конспекту або тез.

Необхідно вчити користуватися не тільки текстом та ілюстраціями підручника, але і його заголовками, змістом, іншими структурними елементами,

23

наявними в підручнику, правильне використання яких прискорює пошуки потрібного матеріалу.

Призначення кабінету інформатики

Концепція інформатизації передбачає використання ІКТ не тільки на уроках інформатики, а й при вивченні інших предметів. При цьому суттєво розширюються функції кабінету комп'ютерної техніки. З метою врахування нової специфіки кабінету, регламентації його діяльності з урахування урочної та позаурочної діяльності розроблено і введено в дію положення про кабінет інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій навчання загальноосвітніх навчальних закладів, затверджене наказом Міністерства освіти і науки України від 20.05.2004 №407.

Кабінет інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій (далі — КПКТ, кабінет) призначений для формування інформаційно-освітнього і культурного середовища, яке створюється з використанням апаратно-програмних засобів інформаційно-комунікаційних технологій та інших сучасних засобів навчання. *Основною метою створення КПКТ є забезпечен-*

24

ня належних умов для проведення навчально-виховного процесу та розв'язання загальноосвітнім навчальним закладом завдань, визначених цілями і змістом освіти у відповідності до Державного стандарту базової і повної середньої освіти.

Завданнями створення кабінету є забезпечення технічних і методичних передумов для формування інформаційної культури учнів, навчальної діяльності учнів засобами новітніх технологій, наступності між ступенями освіти, єдності між теоретичними і практичними складовими змісту освіти, профільного навчання у старшій школі. Навчально-виховне середовище, створене в КПКТ, використовується для навчання інформатики (базового і профільного курсів), інших навчальних дисциплін навчальної галузі «Технології», об'єктами вивчення яких є складові інформаційно-комунікаційних технологій. Засоби навчання, якими обладнано КПКТ, використовуються для навчання інших навчальних предметів у позаурочній роботі.

У КПКТ проводяться:

- навчання інформатики (вивчення базового курсу і профільних курсів навчальної дисципліни "інформатика);
- вивчення інших навчальних предметів з використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій;

25

- експериментальні уроки і практичні заняття;
- позаурочні (гурткові і факультативні) заняття.

Вимоги до матеріально-технічного, програмного та методичного забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення

Обладнання навчальних кабінетів сукупністю матеріальних об'єктів, які створюють навчальне середовище і використовуються для проведення навчально-виховного процесу, передбачає дотримання санітарно-гігієнічних правил і норм, психолого-педагогічних, ергономічних, естетичних вимог і вимог безпеки життєдіяльності. Комплектація обладнання кабінетів здійснюється відповідно до нормативних документів МОН України, які регламентують склад, кількість та основні технічні характеристики відповідних засобів навчання

Обов'язковими складовими комплекту *робочого місця вчителя* крім персонального комп'ютера є принтер, сканер, модем. Робоче місце вчителя обладнується системою управління електроживленням навчального

26

комп'ютеризованого комплексу, яка забезпечує його Включення (Відключення).

Програмне забезпечення

Системне програмне забезпечення, яке встановлюється на апаратних засобах КПКТ, складають:

- *операційна система*, яка повинна забезпечувати багатозадачність, роботу в мережах ЕОМ, у тому числі підтримку роботи локальної обчислювальної мережі (далі - ЛОМ), стійкість до помилкових дій некваліфікованих користувачів;
- сукупність *системних утиліт*, які повинні забезпечувати адміністрування ЛОМ, функції обмеження доступу до ресурсів та їх розподілу, ведення протоколу роботи кожного користувача, спостереження за роботою і керування комп'ютерами учнів з комп'ютера вчителя;
- програмне забезпечення доступу до *глобальної інформаційної мережі* з одночасним протоколюванням і фільтруванням такого доступу та забезпеченням роботи сервера ЛОМ.

27

До складу **програмного забезпечення базових інформаційних технологій**, яке встановлюється на апаратних засобах КПКТ, входять:

- *текстові редактори* загального призначення для використання у навчально-виховному процесі та для створення і тиражування дидактичних матеріалів;
- програми, призначені для створення і опрацювання *електронних таблиць*, для використання у навчально-виховному процесі та для створення і тиражування дидактичних матеріалів;
- *системи управління базами даних* для використання у навчально-виховному процесі та забезпечення управління навчально-виховним процесом;
- системи для створення *електронних презентацій*, призначені для використання у навчально-виховному процесі та створення дидактичних матеріалів;
- системи для *оптичного розпізнавання друкованого тексту* та введення його в комп'ютер для підготовки документів (тиражування);

28

- системи для підтримки основних *телекомунікаційних технологій*: електронної пошти, роботи з факсимільними повідомленнями (документами).

До обладнання кабінету як необхідна складова повинні входити апаратно-програмні засоби для виконання обслуговування і ремонту апаратних складових обладнання кабінету, перевірки і відновлення функціонування програмних складових (спеціалізовані тестери, антивірусні програмні засоби, програми для обслуговування накопичувачів на жорстких магнітних дисках).

Програмне забезпечення навчального призначення кабінету інформатики повинно мати гриф Міністерства освіти і науки України та сертифікат відповідності.

Навчально-методичне забезпечення

У кабінеті, додатково до матеріальних об'єктів забезпечення навчально-виховного процесу зберігаються і використовуються:

- паспорт кабінету, оформлений і затверджений у порядку, передбаченому Державними санітарними правилами та нормами "Влаштування і обладнання кабінетів комп'ютерної техніки в навчальних закладах та режим праці учнів на персональних комп'ютерах";

29

- навчальні програми з основ інформатики і обчислювальної техніки та інших навчальних дисциплін галузі «Технологія», заняття з яких проводиться у кабінеті, відповідні підручники (навчальні посібники), предметні науково-методичні і науково-популярні журнали;
- матеріали педагогічного досвіду, розробки уроків і позаурочних заходів;
- інструкції до лабораторних і практичних робіт, інструкції до програмних засобів та систем програмування тощо;
- інструкції з безпеки життєдіяльності і журнали ввідного та періодичного інструктажу з безпеки життєдіяльності (у відповідності до Правил безпеки під час навчання в кабінетах інформатики).

З метою забезпечення збереження та ефективного використання навчально-методичних матеріалів у навчально-виховному процесі, ведеться книга обліку стану навчально-методичного забезпечення кабінету. Облік може вестись у формі електронної бази даних з обов'язковим періодичним (у міру заповнення) резервуванням на знімному носії та створенням паперових копій.

Постійно в кабінеті відповідно до положення про КІКТ повинні демонструватися:

- державна символіка, портрети видатних учених галузі;

30

- стенд з правилами поведінки учнів у кабінеті, розкладом роботи кабінету, правилами безпеки життєдіяльності, правилами протипожежної безпеки та правилами безпеки життєдіяльності учнів як учасників дорожнього руху (правилами поведінки учнів на вулиці);
- стенд, на якому викладено права й обов'язки учнів, структуру та склад органів самоврядування;
- стенд або кілька плакатів, на яких подано основні етапи розвитку галузі з обов'язковим виділенням здобутків української науки і техніки.

Для створення належної робочої обстановки та як складові навчально-виховного середовища в кабінеті розміщують у вигляді плакатів і таблиць довідкові матеріали, переліки основних клавіатурних командних комбінацій тощо. Зокрема, у кабінетах, обладнаних ЛОМ, доцільно розмістити схему ЛОМ кабінету і ЛОМ навчального закладу, на яких указати електронні адреси та вміст ресурсів (електронних версій протоколів лабораторних робіт, довідкових матеріалів тощо), правила звернення до ресурсів мережі.

У секційних шафах, вітринах з навчальною метою демонструються зразки апаратних складових обчислювальних систем.

Для короткочасного експозиціювання навчально-методичних посібників та робіт учнів використовуються стенди невеликого розміру, які розміщують на бічній стіні (стінах). Демонструються матеріали до тем, що вивчаються, матеріали про вчених, новітні розробки у галузі інформаційно-комунікаційних технологій, результати експериментальної і дослідницької роботи учнів, кращі роботи учнів тощо. Матеріали експозиції змінюються новими під час переходу до вивчення нової теми

Санітарно-гігієнічні вимоги до облаштування кабінету інформатики та вимоги техніки безпеки

Санітарно-гігієнічні вимоги до облаштування КІКТ встановлюються Державними санітарними правилами і нормами влаштування, утримання загальноосвітніх навчальних закладів та організації навчально-виховного процесу (затверджені постановою Головного державного санітарного лікаря України від 14.08.2001 N 63) та Державними санітарними правилами та нормами влаштування і обладнання кабінетів комп'ютерної техніки в навчальних закладах та режим праці учнів на персональних комп'ютерах (затверджені постановою Головного державного санітарного лікаря України 30.12.1998 № 9), вимоги безпеки під час навчання в кабінетах інформатики

встановлюються «Правилами безпеки під час навчання в кабінетах інформатики навчальних закладів системи загальної середньої освіти» (затверджені наказом Держнаглядохоронпраці України 16.03.2004 № 81).

Вимоги до приміщень, освітлення

КПКТ повинні розміщуватися в приміщеннях з природним і штучним освітленням та організованим обміном повітря. Орієнтація вікон повинна бути на північ або північний схід, вікна повинні мати жалюзі або штори. Як джерела світла при штучному освітленні повинні застосовуватись переважно люмінесцентні лампи. Забороняється застосування світильників без розсіювачів та екрануючих ґратів. Чищення скла вікон і світильників здійснюється не рідше 2 разів на рік. КПКТ не дозволяється розміщувати у підвальних приміщеннях. Площа на одного учня, який працює на ПК, повинна складати не менше 6 кв. м, об'єм — не менше 20 куб. м. Державними санітарними правилами і нормами передбачено, що площа учбових приміщень з ПК повинна розраховуватись на півкласу учнів, але не більше 12 чоловік (у той же час наповнюваність класів згідно із Законом України «Про загальну середню освіту» може бути до 30 учнів).

33

Вимоги до мікроклімату

У КПКТ температура повітря повинна бути $19,5 \pm 0,5^\circ\text{C}$, відносна вологість повітря $60 \pm 5\%$, швидкість руху повітря не більше 0,1 м/с. У кабінетах повинен бути забезпечений трикратний обмін повітря за 1 годину. Для охолодження й очищення повітря від пилу можуть бути встановлені побутові кондиціонери, які мають позитивний гігієнічний висновок державної санітарно-гігієнічної експертизи.

Вимоги до обладнання робочого місця

Екран монітора залежно від висоти символів рекомендовано розміщувати на відстані 400-800 мм від очей користувача. Для забезпечення точного і швидкого читання інформації в зоні найкращого бачення площа екрана повинна бути перпендикулярною нормальній лінії зору. Рекомендується застосовувати спеціальні столи для комп'ютерів, які складаються з двох горизонтальних поверхонь: одна для клавіатури і посібників, друга для монітора. Обидві поверхні повинні регулюватися за висотою.

Вимоги електробезпеки

Не допускається:

34

- використання електрообладнання кабінету інформатики в умовах, що не відповідають вимогам інструкцій підприємств-виробників;
- експлуатація кабелів та проводів з пошкодженою або такою, що втратила захисні властивості за час експлуатації, ізоляцією;
- розміщення електрообладнання поблизу джерел тепла, у місцях з недостатньою вентиляцією;
- залишати працюючий ПК без догляду на тривалий час — більше 30 хв; підключення ПК до електромережі та електророзеток, що не мають захисного заземлення.

Перед початком навчання вчитель (викладач) повинен візуально перевірити непошкодженість захисного заземлення в тих кабінетах інформатики, у яких це заземлення виконано відкритим проводом.

Слід вимикати кабель живлення електрообладнання з електромережі, якщо воно залишається непрацюючим на тривалий час — добу і більше.

Організація безпечної роботи

На початку вивчення предметів з інформатики учні закріплюються вчителем (викладачем) за робочими місцями з урахуванням зросту, стану зору та слуху. У випадку навчальної потреби допускається тимчасова зміна розташу-

вання учнів у кабінеті інформатики. Учителі (викладачі) стежать за виконанням учнями вимог безпеки під час навчання в кабінеті інформатики. Позакласні заняття з інформатики проводяться в присутності вчителів (викладачів).

До роботи на комп'ютері допускаються учні, які пройшли первинний інструктаж з охорони праці (безпеки життєдіяльності). Робота з комп'ютером повинна проводитися в індивідуальному режимі.

Безперервна робота учнів з екраном відеомонітора не має перевищувати:

- для учнів I класу (6 років) — 10 хв за одну навчальну годину;
- для учнів II–V класів — 15 хв за одну навчальну годину;
- для учнів VI–VII класів — 20 хв за одну навчальну годину;
- для учнів VIII–IX класів — 25 хв за одну навчальну годину;
- для учнів X–XII класів на першій годині занять — 30 хв, на другій годині — 20 хв.

Для учнів 10–11-х класів дозволяється варіант організації занять з інформатики, під час якого передбачається один урок теоретичних занять, а другий — практичних. Практичні заняття містять:

- неперервну роботу з ПК — 25–30 хв;
- виконання комплексу вправ для профілактики зорової і статичної втоми — 5 хв;

- продовження роботи з ПК до кінця заняття — 10–15 хв.

Після неперервної роботи за екраном протягом зазначеного часу повинні проводитися протягом 1,5–2 хв вправи для профілактики зорової втоми; через 25–30 хв роботи з використанням комп'ютера — фізичні вправи для профілактики загальної втоми.

Навчання на комп'ютерах повинно проводитися з урахуванням можливостей кожного учня в індивідуальному режимі, який визначає вчитель. Початок і закінчення занять з кожною групою учнів фіксується в журналі обліку використання комп'ютерів відповідно до віку.

Загальна тривалість під час профільного навчання учнів на ПК не повинна перевищувати 2 годин на день.

Правила техніки безпеки під час роботи з комп'ютером

Перед початком роботи в класі та раз у півроку учитель інформатики проводить інструктаж з техніки безпеки, після чого заповнює журнал інструктажу з техніки безпеки, у якому розписуються учні й учитель.

Нагадування основних положень правил слід проводити і протягом семестру (між інструктажами). Якщо учень порушує правила техніки безпеки,

вчителю слід привертати увагу всього класу до такого випадку, навіть якщо він є випадковим.

Розглянемо основні правила, яких необхідно дотримуватися при роботі з комп'ютером:

1. Екран дисплея повинен бути очищений від пилу, оскільки пил спричинює появу шкідливих впливів при роботі з комп'ютером.
2. На столі, де встановлено комп'ютер, не повинні знаходитися сторонні речі.
3. Перед початком роботи за комп'ютером слід вимити і насухо витерти руки для запобігання появи плям на клавіатурі, корпусі комп'ютера, дисплея, мишки та ін.
4. Під мишку слід підкладати спеціальний килимок для запобігання забруднення.
5. При виникненні будь-яких запитань під час роботи з комп'ютером слід звертатися до вчителя.

Без значної спеціальної підготовки *дозволяється*:

- користуватися клавіатурою, під'єднаною до комп'ютера, яка служить для введення повідомлень-вказівок про виконання комп'ютером тих чи інших операцій;

- користуватися мишкою, під'єднаною до комп'ютера;
- вмикати комп'ютер за допомогою кнопки на передній панелі системного блоку;
- вимикати комп'ютер за допомогою засобів операційної системи (якщо живлення не вимикається автоматично, то після появи повідомлення про можливість вимкнення живлення дозволяється натиснення кнопки на передній панелі системного блоку).

Під час роботи з комп'ютером у комп'ютерному класі учням **забороняється**:

- самостійно намагатися усунути будь-які неполадки в роботі комп'ютера, незалежно від того, коли і з чиєї вини вони сталися;
- від'єднувати і під'єднувати будь-які пристрої комп'ютера;
- доторкатися до будь-яких деталей на задній панелі системного блоку;
- знімати кришку корпусу системного блоку;
- вставляти чи виймати диски під час роботи дисководів, коли світиться індикатор на дисководі;
- силоміць вставляти чи виймати диски і дискети;

39

- вручну переміщувати підставку для лазерного диска в отвір для нього чи назовні;
- застосовувати не передбачені правилами фізичні дії до будь-яких пристроїв (стукати по пристроях, трясти їх, перевертати, розбирати тощо).

Дидактичні вимоги до шкільних комп'ютерів і локальної мережі

Надійність комп'ютерів, які використовуються в навчальному процесі, можна розглядати не лише як технічну вимогу, а здебільшого як психолого-дидактичну, оскільки втрати навчального часу на перезавантаження, втрата результатів роботи учнів при збоях комп'ютера при виконанні самостійної чи лабораторної роботи автоматично знижуються інтерес учня до предмета (відомо, що затримки в діалозі з комп'ютером понад 3-4 с спочатку формують у учня сумнів щодо правильності виконання дії, а з часом дратують і втомлюють його). Тому до школи повинна постачатися досить потужна і надійна сучасна комп'ютерна техніка.

Наказом Міністерства освіти і науки України від 15.02.2007 р. № 126 встановлено такі вимоги до специфікації навчальних комп'ютерних комплек-

сів для оснащення кабінетів інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій навчання системи загальної середньої освіти

Обладнання робочого місця вчителя

Комп'ютер у складі:

системний блок:

- корпус ВТХ або АТХ з блоком живлення не менше як 300 Вт, з не менш ніж одним з'єднувачем USB на лицьовій панелі;
- материнська плата формфактору ВТХ або АТХ, яка має не менше 4-х USB каналів версії 2.0 уведення/виведення;
- центральний процесор Intel Pentium 4 з тактовою частотою не менше як 3,00 ГГц, або еквівалент;
- оперативний запам'ятовуючий пристрій (ОЗП) DDR2 ємністю не менше як 512 Мб;
- накопичувач на жорсткому магнітному диску (HDD) ємністю не менше як 80 Гб;
- накопичувач на гнучкому магнітному диску (FDD) ємністю 1,44Мб;
- пристрій для читання і запису оптичних носіїв даних форматів CD-ROM, CD-RW, DVD-ROM, DVD+/- RW

41

- відеокарта з обсягом пам'яті не менше як 128 Мб, обладнана виходами аналогового сигналу VGA або цифрового сигналу і комплексного телевізійного відеосигналу для монтування на шину AGP або PCI express;
- звукова карта з мікрофонним входом
- мережева карта, яка забезпечує швидкість обміну не менше 100 Мбіт/с, або карта бездротової локальної мережі стандарту WiFi (IEEE 802.11 B/G);

програмне забезпечення:

- операційна система не гірше Windows XP Pro Ukr, або еквівалент;
- операційна система Linux (за потреби), Red Hat або ASP, з українською мовою інтерфейсу, або еквівалент;
- пакет програмних засобів офісного призначення: Microsoft Office 2007 Pro Plus Ukr або Microsoft Office 2003 Pro Ukr у складі: Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Access, Microsoft Power Point, Microsoft Publisher, або еквівалент;
- пакет програмних засобів офісного призначення: Open Office, або еквівалент (встановлюється за умови наявності операційної системи Linux)

42

- антивірусна програма для операційних систем Windows 9x / ME / NT / 2000 / XP, або еквівалент;
- програма-архіватор
- система для оптичного розпізнавання тексту
- програма для машинного перекладу текстів, що забезпечує переклад між українською, російською і англійською мовами
- мова програмування Visual Basic (Visual Basic Express Edition);

пристрої введення/виведення:

- відеомонітор: рідкокристалічного типу (TFT) 17'' з роздільною здатністю не менше як 1280x1024, частотою полів не менше як 75 Гц, кутом спостереження не менше як 150°, TC0 99;
- відеомонітор (головні телефони + мікрофон), допускається окремий мікрофон і стереотелефони;
- акустична стереосистема активного типу потужністю не менше як 5 Вт/канал;
- клавіатура з нанесеними символами українського, латинського та російського алфавітів;
- маніпулятор «мишка» з оптичним приводом, з коліщам прокручування (скролінгу), килимок;

43

- принтер лазерний монохромний (чорно-білий) формату А4 з роздільною здатністю не менше як 600 dpi (точок на дюйм), з під'єднанням по інтерфейсу по LPT або USB;
- планшетний сканер формату А4 з роздільною здатністю не менше як 600x1200 dpi, з під'єднанням по інтерфейсу USB (допускається заміна двох останніх позицій багатофункціональним пристроєм: принтер + сканер, з параметрами, не гіршими за зазначені вище, з планшетним скануючим пристроєм);

додаткове обладнання:

- блок безперебійного живлення лінійно інтерактивний з потужністю не менше як 500 VA;
- зовнішній факс-модем, з підвищеною чутливістю щодо приймання (адаптований до умов України), швидкісні показники обміну даними — не менше як 56 кбіт/с, з підтримкою протоколу V.90/V.92.

Обладнання робочого місця учня

Комп'ютер у складі:

системний блок:

44

- корпус ВТХ або АТХ з блоком живлення не менше як 300 Вт, з не менш ніж одним з'єднувачем USB на лицьовій панелі;
- материнська плата формфактору ВТХ або АТХ, яка має не менше 4-х USB каналів версії 2.0 уведення/виведення;
- центральний процесор з тактовою частотою не менше як 3,00 ГГц, або еквівалент;
- оперативний запам'ятовуючий пристрій (ОЗП) DDR2 ємністю не менше як 512 Мб;
- накопичувач на жорсткому магнітному диску (HDD) ємністю не менше як 80 Гб;
- накопичувач на гнучкому магнітному диску (FDD) ємністю 1,44Мб;
- відеокарта з обсягом пам'яті не менше як 64 Мб, обладнана виходами аналогового сигналу УСА або цифрового сигналу;
- звукова карта з мікрофонним входом;
- мережева карта, яка забезпечує швидкість обміну не менше як 100 Мбіт/с, або карта бездротової локальної мережі стандарту Wi Fi (IEEE 802.11 B/G);

програмне забезпечення:

- операційна система не гірше Windows XP Pro Ukr, або еквівалент;

45

- пакет програмних засобів офісного призначення: Microsoft Office 2007 Pro Plus Ukr або Microsoft Office 2003 Pro Ukr у складі: Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Access, Microsoft Power Point, Microsoft Publisher, або еквівалент;
- антивірусна програма для операційних систем Windows 9x / ME / NT / 2000 / XP
- мова програмування Visual Basic (Visual Basic Express Edition);

пристрої введення/виведення:

- відеомонітор: рідкокристалічного типу (TFT) 17" з роздільною здатністю не менше як 1024x768, частотою регенерації зображення не менше як 75 Гц, кутом спостереження не менше як 150°, TC0 99;
- стереогарнітура (головні телефони + мікрофон), допускається окремо мікрофон і стереогарнітура;
- клавіатура з нанесеними символами українського, латинського та російського алфавітів;
- маніпулятор «мишка» з оптичним приводом, з коліщам прокручування (скролінгу), килимок.

46

Носії даних:

- флеш-карта обсягом не менше як 512Гб;
- магнітні носії (дискети 3,5");
- оптичні носії: диск CD-R;
- оптичні носії: диск DVD-RW.

Обладнання і матеріали для влаштування електричної та локальної комп'ютерної мережі (у разі провідної мережі):

- Комплект обладнання і матеріалів для електричної та комп'ютерної мереж навчального комп'ютерного комплексу (автоматичні вимикачі, пристрій захисного відключення, комутатор 100 Mbit/s, кабелі, розетки, патчкорди тощо). Розробка загального Проекту електричної мережі та Робочих Проектів на кожен окремий навчальний клас згідно з діючими ПУЕ; ДСанПін 5.5.6.009-98. Комп'ютерна мережа повинна відповідати вимогам міжнародного стандарту ISO/IES -11801 редакція 2 від 09.2002 року.

Меблі

- стіл комп'ютерний вчителя;

47

- крісло для вчителя;
- стіл комп'ютерний учня;
- стілець для учня.

Організація в комп'ютерному класі локальної мережі з виділеним сервером вирішує технічні проблеми, важливі для навчання: безпека даних, швидкість обміну через мережу, доступ учня до програмного забезпечення, встановленого на комп'ютері вчителя, використання тестувальних та навчальних програм з підтримкою мережі.

За умов швидкого розвитку світових комп'ютерних мереж локальна мережа комп'ютерного класу може розглядатися як навчальна модель глобальної мережі, й учень повинен виконувати у ній стандартні для роботи в Інтернет операції: пошук і отримання інформації за запитом, відправлення електронного повідомлення тощо.

Робоче місце вчителя доцільно організувати так, щоб кожний учень кожного класу мав свою папку на сервері (така папка повинна бути захищена), де зберігалися б результати його роботи за індивідуальним завданням. У такому випадку учень самостійно здійснює читання і запис файлів, відповідає за своєчасне збереження результатів роботи, що сприяє формуванню відповідаль-

48

ності, підвищує незалежність, активність і самостійність учнів. Учитель при цьому звільняється від рутинних дій. Доцільним є також використання спеціальних програм, які дозволяють з комп'ютера вчителя керувати учнівськими комп'ютерами (спостерігати за діями учня, а за потреби і втручатися в ці дії, розсилати файли по учнівським комп'ютерам чи збирати роботи на сервер тощо).

Ефективно організована комп'ютерна мережа дозволяє використовувати на практиці нову організацію колективної роботи: учні виконують завдання частинами, а потім збирають результати на диск чи головний комп'ютер. Витрати часу на збирання програм чи копіювання файлів виправдовуються колективним характером роботи.