

В.С. Гаркушевський, С.Д. Цвілик, К.С. Заболотна, М.А. Зеленько, м. Вінниця
e-mail: garkushevskiy1952@gmail.com

**Дидактичні можливості комп'ютерно-інформаційних технологій
у навчанні технологій конструкційних матеріалів учнів старшої школи**

Анотація. У статті йдеться про дидактичні можливості комп'ютерно-інформаційних технологій у навчанні технологій конструкційних матеріалів учнів старшої школи. Встановлено, виклад теоретичного матеріалу з технологій виробництва конструкційних матеріалів часто супроводжується демонструванням основних теоретичних положень засобами навчальних комп'ютерних презентацій або робочого середовища найпоширеніших систем автоматизованого проектування (САПР), а реалізація педагогічного контролю можлива засобами комп'ютерних програмних оболонок (KTC Net, TestMan, TestReader, VeriTest тощо), що наповнюються тестовими завданнями певної складності й ваги оцінювання.

Ключові слова: комп'ютерно-інформаційні технології, технології конструкційних матеріалів, освітнє середовище, комп'ютерні програмні оболонки, автоматизований контроль.

Abstract. The article deals with the didactic possibilities of computer information technologies in teaching technologies of construction materials to high school students. It is established that the presentation of theoretical material on technologies for the production of structural materials is often accompanied by demonstration of basic theoretical principles by means of educational computer presentations or working environment of the most common computer-aided design (CAD), and the implementation of pedagogical control is possible by computer software shells TestReader, VeriTest, etc.), which are filled with test tasks of a certain complexity and weight of assessment.

Keywords: computer information technologies, technologies of construction materials, educational environment, computer software shells, automated control.

Постановка наукової проблеми. Нині у старшій школі чітко прослідковуються тенденції до вдосконалення технологічної підготовки учнів, підвищення якості навчання технічних знань, що зумовлює пошук ефективних форм, методів і засобів навчання, котрі займають провідне місце в трансформаційних освітніх процесах. Інформатизація освіти є комплексом соціально-педагогічних заходів, спрямованих на доповнення освітніх систем сучасною інформаційною продукцією, засобами та технологіями.

Короткий аналіз досліджень проблеми. Інформаційні технології навчання (ІТН) ґрунтуються на електронних засобах обробки і передачі інформації. Ґрунтовні дослідження в галузі теорії і практики інформатизації освіти зумовили ефективний розвиток психолого-педагогічних та дидактичних основ застосовування ІТН й усебічно висвітлюються ученими (М. Жалдак, Г.Клейман, О. Матюшкін, Ю. Машбиць, Н. Морзе, Ю. Рамський, О.Тихомиров, М. Bell, А. Bork, С. Fisher та ін.). Актуальні проблеми напрацювання педагогічних програмних засобів розглядаються у наукових працях В. Бербеця, Р. Гуревича, Ю. Жука, Л.Забродської, М. Козяра, В.Лапінського, О. Торубари та ін.

Ю Машбиць наголошує, що дидактичні можливості інформаційних технологій знижуються за причин виникнення об'єктивних труднощів практичного застосування в освітньому процесі, пов'язаних: з недосконалістю навчальних програмних засобів, що створюються без урахування основних дидактичних принципів і специфіки навчання певної дисципліни; з неефективною реалізацією потенціалу інформаційних технологій у навчанні; з технічними можливостями комп'ютера. Також він наголошує на послабленні міжособистісної взаємодії між учасниками пізнавального процесу, що зумовлено обмеженням мовленнєвих можливостей та відсутністю допоміжних комунікативних засобів (жести, міміка, інтонація) [4].

Результати чисельних науково-педагогічних досліджень доводять винятково важливу роль засобів сучасних інформаційних технологій у системі освіти, особливо тих, що здатні докорінно змінити характер діяльності усіх суб'єктів навчально-пізнавального процесу.

Виклад основного матеріалу. Академік М. Жалдак визначає інформаційні технології навчання як систему методів, засобів і прийомів створення, редагування, зберігання та подання навчально-пізнавальної інформації за допомогою сучасних інформаційно-технічних

засобів, спрямовану на вдосконалення освітнього процесу та підвищення його ефективності [1].

Упровадження у інформаційних технологій навчання зумовлює перебудову пізнавальної діяльності особистості та посилення її інтелектуальних можливостей. Тому, на думку Ю. Машбиця, інформаційні технології стали потужним засобом навчання в арсеналі сучасного педагога, оскільки уможливають [4, с. 11-15]:

- значне розширення можливостей подання навчальної інформації, зокрема завдяки використанню кольору, графіки, мультиплікації, звуку, відеотехнічних засобів;
- підвищення мотивації навчання, що забезпечується можливістю регулювання складності та трудності навчальних задач, нетиповим поданням навчальної проблеми, своєчасним одержанням необхідної допомоги з додатковим роз'ясненням правильного розв'язку завдання, «терпимістю» комп'ютера до можливих невдач у навчанні тощо;
- активне залучення учнів у навчальний процес, зумовлене можливістю індивідуалізації навчально-пізнавальної діяльності, встановлення зворотного зв'язку (діалогове спілкування з комп'ютером), вибору оптимального темпу роботи тощо;
- розширення системи навчальних задач, зокрема на моделювання різноманітних виробничих ситуацій, пошук й усунення можливих несправностей, планування навчальних дій тощо; при цьому забезпечується можливість оцінювання оптимальності знайденого розв'язання й ефективності обраної стратегії дій, постійний контроль за навчальною діяльністю учнів тощо;
- гнучкість управління освітнім процесом, що забезпечується чіткою фіксацією й аналізом характеру можливих помилок учнів, прогнозуванням шляхів їх усунення та відповідним коригуванням навчальної діяльності;
- формування рефлексії власної навчально-пізнавальної діяльності, зумовлене можливістю наочного подання її результатів; при цьому комп'ютерні навчальні системи можуть повідомляти не лише про правильність розв'язку задачі, але й прогнозувати позитивні й негативні моменти обраних стратегій з характеристикою найбільш типових помилок.

Дидактично обґрунтоване застосування інформаційних технологій у процесі навчання, на думку В. Жукової, сприяє [2, с. 69]:

- оптимізації навчального часу, необхідного для вивчення дисципліни;
- встановленню зворотного зв'язку між усіма учасниками навчально-пізнавального процесу;
- організації самостійної діяльності учнів, спрямованої на засвоєння навчальних відомостей з використанням необхідних інформаційних ресурсів;
- індивідуалізації навчання, що забезпечується управлінням повнотою та способом подання навчального матеріалу та темпом його засвоєння залежно від індивідуальних можливостей кожного учня;
- активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів, що зумовлюється нетрадиційним підходом до подання й способів розв'язання навчальних завдань;
- формуванню умінь аналізу та прийняття рішень в нестандартних (нетипових) навчальних ситуаціях;
- організації швидкої, об'єктивної та неупередженої перевірки навчальних досягнень учнів;
- допомозі вчителя у розв'язанні актуальних завдань дидактичного й організаційного-методичного характеру.

Цікаву наукову позицію займає у дослідженні особливостей використання ІТ у навчанні матеріалознавства та технологій виробництва конструкційних матеріалів І. Шимкова, яка наголошує на можливості організації навчальної діяльності студентів з урахуванням особистісних якостей індивіда та інтенсифікації навчально-дослідницької (творчої) діяльності суб'єктів пізнання [9].

Робота з електронними навчальними матеріалами, на думку В. Кондратової, активізує мислення особистості, сприяє організації й управлінню розумовою активністю особистості. При цьому створюються сприятливі умови для розвитку образного й абстрактного мислення, просторової уяви, оскільки монітор комп'ютера відображає не реальні предмети, а їх символічні аналоги [3, с. 82].

Досвід засвідчує, що широке застосування комп'ютерних технологій у процесі навчання матеріалознавства та технологій виробництва конструкційних матеріалів сприяє ефективному й глибокому використанню змісту навчального матеріалу; підвищує диференціацію навчальних технічних завдань; забезпечує індивідуальну роботу учнів, швидкий та неупереджений педагогічний контроль якості засвоєння теоретичних відомостей.

Водночас, комп'ютер є важливим засобом наочного й динамічного подання навчального матеріалу, особливо на етапі формування базових технічних компетентностей учнів. Особливо доцільним є використання комп'ютерних технологій у процесі самостійної діяльності учнів та організації дистанційної форми навчання, адже за умов такого навчання успішно здійснюється не лише демонстрування навчального матеріалу, але й забезпечується зворотній зв'язок з можливістю одержання необхідних консультацій вчителя, а також організовується віддалений (on-line) педагогічний контроль.

Комп'ютерне навчання матеріалознавства та технологій виробництва конструкційних матеріалів сприяє візуалізації технічної інформації, створюються умови для використання нових видів унаочнення (динамічна наочність), що доречно у розв'язанні технічних завдань. Це особливо важливо для учнів старшої школи, адже первинне сприйняття просторової форми технічного об'єкта та його конструктивних елементів в усіх зв'язках і відношеннях необхідно здійснювати на динамічному матеріалі, що сприяє моделюванню мислення у категоріях рухомих наочних образів.

Динамічні можливості комп'ютерного навчання ефективно використовуються й у процесі навчання фізичних явищ матеріалознавства та технологічних процесів виробництва конструкційних матеріалів. Демонструючи динамічні моделі, технологічні процеси, наприклад виробництва чавуну й сталі, кольорових металів і сплавів, принципи роботи технічних об'єктів або окремих елементів (деталей), вчитель формує в учнів цілісне уявлення про процеси, явища, форми об'єктів виробництва матеріалів з одночасним усвідомленням специфіки конструктивних елементів і вимог. Успішному навчанню виробничих процесів (зокрема кінематичних) сприяє споглядання динаміки з різних точок, усвідомлення й поглиблення взаємозв'язків між усіма його складовими, а також віртуальне відтворення (у часі та просторі) результатів такої взаємодії.

У процесі роботи учнів з електронними навчальними матеріалами, що доповнені мультимедійними компонентами (звуком, кольором, анімацією), створюються сприятливі психологічні умови для активізації підсвідомих реакцій особистості на відповідні види пізнавальної діяльності. Зокрема, відображення навчальних відомостей або завантаження завдання може відбуватися після певного звукового сигналу чи візуалізації деякого символу (знаку, піктограми), налаштовуючи учнів на певний вид діяльності [7-9].

Важливим є також використання засобів комп'ютерного моделювання, що забезпечує можливість дослідження геометричних властивостей об'єктів з миттєвим відображенням результатів діяльності; сприяє узагальненню тривимірних технічних форм і технологічних процесів й активізації просторової уяви та мислення учнів [5-6]. Крім цього, необмеженими є можливості комп'ютера для зберігання значних масивів навчальної інформації з миттєвим доступом до відповідних баз даних (довідникових відомостей, системи графічних завдань та зразків їх виконання, мультимедійних ресурсів та ін.).

У навчанні матеріалів і технологій їхнього виробництва комп'ютерні інформаційні технології сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів, підвищують їхню зацікавленість у результатах навчання. Комп'ютерні навчальні системи забезпечують багатофакторний вплив на всі форми організації технологічного профільного навчання учнів старшої школи. Так, під час *лекційних занять* підвищується наочність навчального матеріалу; унеможлиблюється повторюваність теоретичних відомостей, представлених на проекційному екрані; раціонально використовується навчальний час; у процесі *практичної підготовки* здійснюється розв'язання технічних завдань з використанням мультимедійних інформаційних ресурсів (теоретичних відомостей, довідникових даних, словників тощо), поданих у різних формах; під час *самостійної роботи* забезпечується індивідуальний темп засвоєння учнями навчального матеріалу, перевіряється ступінь їх підготовленості; організовується самоконтроль; при *педагогічному контролі* відбувається швидка й неупереджена перевірка та оцінювання навчальних досягнень учнів з певних тем. Варто зазначити, що використання засобів комп'ютерних технологій у навчанні матеріалознавства і технологій виробництва конструкційних матеріалів учнів старшої школи надає додаткових можливостей курсу, робить його інтерактивним.

Отже, профільне технологічне навчання учнів старшої школи з використанням

комп'ютерних технологій варто розглядати як процес спільної творчої діяльності вчителя й учня, що відрізняється від традиційного підходу мінімізацією нудних операцій, максимальною особистісною спрямованістю та високою інтенсифікацією навчання. Тому застосування комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання має відбуватися з чітким усвідомленням не лише переваг, але й можливих труднощів чи негативних наслідків взаємодії людини з комп'ютером. Відповідно актуальною постає необхідність пошуку таких форм і методів комунікації з комп'ютером, щоб у кожен момент роботи створювалися сприятливі умови для інтелектуального розвитку учня.

Нині існує широка палітра авторських програмних продуктів, розроблених як окремими вчителями, так і педагогічними колективами освітніх установ, що знаходять певне використання в профільній технологічній підготовці учнів старшої школи, що позитивно відображається на виконанні мети й завдань технологічного навчання. Але недоліком цих педагогічних програмних засобів (ППЗ) є те, що вони є мають вузьке спрямування й обмежене використання (повсякчас в одному навчальному закладі), адже професійна розробка ППЗ передбачає спільну роботу програмістів і вчителів та тривалу апробацію програмного продукту в реальних навчальних умовах.

У нашому дослідженні ми пропонуємо мультимедійний навчально-методичний комплекс (МНМК) з навчання матеріалознавства та технологій виробництва конструкційних матеріалів, що забезпечує формування техніко-технологічних компетентностей учнів старшої школи, сприяє розвитку самостійності та продуктивної творчої діяльності учнів. У режимі «Робоче місце учня» МНМК складається з десяти взаємопов'язаних частин («Навчальна програма», «Навчальний посібник», «Робочий зошит», «Тренажер», «Навчальна бібліотека», «Патентна бібліотека», «Довідник», «Тести», «Ділова гра», «Практикум»), кожна з яких призначена для реалізації певних дидактичних завдань. Електронний посібник містить основний фактичний матеріал з матеріалознавства та технологій виробництва конструкційних матеріалів, змістові частини якого взаємопов'язані й узгоджені з іншими інформаційними блоками програми (глосарієм, переліком запитань для самоконтролю, зразками лабораторних робіт тощо). Базою техніко-технологічних завдань, необхідних для організації групової та самостійної роботи учнів, служать робочий зошит і тренажер; навчальна бібліотека містить перелік рекомендованих джерел з матеріалознавства та технологій виробництва конструкційних матеріалів, а патентна – призначена для виконання творчих техніко-технологічних завдань. У довіднику міститься перелік найпоширеніших технічних термінів, доповнених повноколірними ілюстраціями. Блок «Ділова гра» активує пакет завдань для організації педагогічної гри «Технологічний проєкт», у якій учні залучаються до різних видів дослідницької діяльності. На завершальному етапі навчання (теми, модуля, семестру) здійснюється педагогічний контроль навчальних досягнень учнів з використанням електронної системи тестування, що уможливує об'єктивну фіксацію результатів перевірки та їх зберігання у базі даних програми.

Комп'ютерно-орієнтована складова цього інтерактивного ПЗ передбачає інформаційно-комунікаційне (засоби передачі та відображення навчального матеріалу, програмне забезпечення комп'ютерної графіки (САПР), довідники, відеоролики) та навчальне (електронний навчальний посібник, лекції-презентації, практикум, інтерактивний робочий зошит і тестово-діагностичний модуль) середовище. Технічна складова зумовлюється якістю апаратного забезпечення інтерактивного комплексу та визначає ефективність впровадження методів й інформаційно-комунікаційних засобів навчання матеріалознавства та технологій виробництва конструкційних матеріалів учнів старшої школи. Практична реалізація кожного змістового блоку інтерактивного комплексу може змінюватися, залежно від специфіки технологічної підготовки учнів старшої школи.

Програмний блок «Практикум» призначений для закріплення теоретичних положень навчальної дисципліни, формування предметних компетентностей. Крім цього, забезпечується можливість розв'язання практичних завдань з аналізом можливих (типових) помилок, а система педагогічного тестування дозволяє здійснювати неупереджену перевірку якості засвоєння учнями навчального матеріалу на завершальному етапі навчання матеріалознавства та технологій виробництва конструкційних матеріалів і передбачає виконання тестових завдань з вибором

однієї правильної відповіді.

У такому ППЗ виклад теоретичного матеріалу з матеріалознавства та технологій виробництва конструкційних матеріалів часто супроводжується демонструванням основних теоретичних положень засобами навчальних комп'ютерних презентацій або робочого середовища найпоширеніших систем автоматизованого проектування (САПР), а реалізація педагогічного контролю можлива засобами комп'ютерних програмних оболонок (KTC Net, TestMan, TestReader, VeralTest тощо), що наповнюються тестовими завданнями певної складності й ваги оцінювання.

Аналіз дидактичних можливостей комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання матеріалознавства та технологій конструкційних матеріалів учнів старшої школи, дав змогу зробити висновки про те, що:

- незначна кількість електронних навчальних засобів зорієнтована на забезпечення профільного технологічного навчання з матеріалознавства та технологій виробництва конструкційних матеріалів учнів старшої школи;
- окремі педагогічні програмні засоби не здатні забезпечити різнобічне інформаційно-методичне забезпечення освітнього процесу з певного профілю навчання учнів старшої школи;
- використання ППЗ має несистемний характер і залежить від рівня підготовки педагогічних працівників та їхньої співпраці з програмістами; матеріально-технічного забезпечення освітнього процесу й специфіки визначених учителем дидактичних завдань.

Крім цього, авторські програмні засоби технічного спрямування для учнів ЗЗСО здебільшого невеликі за обсягом, характеризуються значною розрізненістю та поверхневим охопленням матеріалу, не забезпечують бажаної ефективності навчання спеціалізацій технологічного профілю. Важливою є проблема апробації й контролю якості програмних продуктів, адже ППЗ розробляються індивідуально без узгодження технічної та навчально-методичної складових.

Висновки. Незважаючи на актуальність і широкі дидактичні можливості, реальний стан використання КОТ у навчанні матеріалознавства та технологій виробництва конструкційних матеріалів учнів старшої школи залишається незадовільним з таких причин: 1) у більшості ЗЗСО відсутня єдина скоординована стратегія комп'ютерно-орієнтованого навчання; питання використання інформаційних технологій навчання здебільшого не пов'язані зі змістом програм навчальних дисциплін; 2) недостатньо вивчені й апробовані психолого-педагогічні аспекти створення та впровадження КОТН; 3) спостерігається несприйняття вчителями модернізації освітнього процесу, спрямованої на удосконалення традиційних форм і методів навчання технічних знань з метою їх адаптації до нового комп'ютеризованого навчального середовища.

Нинішні реалії переконують у необхідності створення ЕНМК, зорієнтованих на забезпечення технологічної підготовки учнів старшої школи з урахуванням специфіки профільного навчання й певних недоліків навчально-технічного характеру, притаманних однотипним ПЗ. Доцільним є також забезпечення ПЗ сукупністю інформаційних компонентів методичного змісту для вчителів й учнів, необхідних для швидкої адаптації до умов комп'ютерно-орієнтованого навчання та мінімізації можливих негативних наслідків при взаємодії з комп'ютером.

Список використаних джерел:

1. Жалдак М.І. Система підготовки вчителя до використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі. *Наук. часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. 2011. № 11. С. 3-15.
2. Жукова В.М. Використання електронних навчальних комплексів у професійній підготовці та самостійній діяльності майбутніх інженерів. *Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка*. 2013. № 18 (277). Ч. I. С. 68-76.
3. Кондратова В.В. Дидактичні умови застосування комп'ютерної графіки в навчанні учнів 5-7 класів загальноосвітньої школи: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.09. Харків, 2005. 259 с.
4. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. М.: Педагогика, 1988. 192 с.
5. Соловей В., Глуханюк В., Шимкова І. Інноваційна підготовка майбутніх учителів трудового

навчання та технологій засобами STEAM-проектування. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*. 2020. Вип. 2. Ч. 1. С. 143-152.

6. Цвілик С.Д., Романюк Н.І. Комплексне методичне забезпечення як фактор реалізації наступності у проведенні самостійної роботи. *Актуальні проблеми трудової і професійної підготовки молоді*: зб. наук. пр. Вінниця, 2003. Вип. 9. С. 121-123.

7. Шимкова І.В. Дистанційні технології в системі самостійної роботи студентів очної форми навчання. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*: зб. наук. пр. Київ-Вінниця: ДОВ «Вінниця», 2006. Вип. 14. С. 454-459.

8. Шимкова І.В. Використання автоматизованого тестового контролю знань для організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів. *Педагогічні науки*: зб. наук. пр. Херсон: Видавництво ХДУ, 2007. Вип. 46. С. 407-410.

9. Шимкова І.В. Організація самостійної навчально-пізнавальної діяльності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення фахових дисциплін: автореф. дис. ... канд пед. наук: 13.00.04 / Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського. Вінниця, 2014. 20 с.