

**Особливості педагогічних програмних засобів
комп'ютерно-орієнтованого навчання графічних знань
учнів старшої школи**

Анотація. У статті схарактеризовано застосування різних педагогічних програмних засобів (ППЗ), що обумовлює створення єдиного освітнього середовища графічної підготовки учнів старшої школи. Встановлено, що спільно використовуються електронні інформаційні ресурси у розв'язанні педагогічних завдань, відбувається оптимізація освітнього процесу за умов взаємоузгодження функцій і поєднання можливостей різних ППЗ; поєднуються можливості інноваційних можливостей ППЗ з традиційною методикою графічної підготовки учнів старшої школи.

Ключові слова: графічна підготовка, дидактичні умови, учні старшої школи, педагогічний програмний засіб, електронний навчально-методичний комплекс.

Abstract. The article characterizes the use of various pedagogical software tools (PST), which determines the creation of a unified educational environment for graphic training of high school students. It has been established that electronic information resources are jointly used in solving pedagogical tasks, optimization of the educational process takes place under the conditions of mutual coordination of functions and combination of capabilities of different PST; the possibilities of innovative possibilities of PST are combined with the traditional method of graphic training of high school students.

Keywords: graphic training, didactic conditions, high school students, pedagogical software, electronic educational and methodological complex.

Використання інформаційних технологій в освітньому процесі графічної підготовки учнів старшої школи ґрунтується на відповідному програмному забезпеченні, що й визначає якість комп'ютерно-орієнтованого навчання (КОН). Тому в програмних засобах навчального призначення має відображатись інформаційна область, реалізуватися технологія навчання, забезпечені умови для здійснення різних видів навчально-пізнавальної діяльності. Комп'ютерний засіб навчання у науково-педагогічній літературі визначається як програмно-технічний засіб (комплекс), призначений для розв'язання певних педагогічних задач, що володіє предметним змістом й орієнтований на взаємодію з суб'єктом навчання [1]. Доречним, на нашу думку, в характеристиці комп'ютерно-орієнтованого навчання є тлумачення М.Жалдака, який тлумачить «педагогічний програмний засіб» (ППЗ) – як електронну дидактичну систему, засновану на використанні інформаційно-комунікаційних технологій, що містить сукупність мультимедійних засобів й орієнтовану на забезпечення та керування процесом навчання [3].

Аналіз результатів наукових досліджень [1-10 та ін.] дає змогу виокремити основні типи педагогічних програмних засобів (ППЗ), котрі за функціональними можливостями можуть ефективно використовуватися у розв'язанні дидактичних завдань графічної підготовки учнів старшої школи:

1) засоби теоретичної підготовки (електронні підручники, системи автоматизованого контролю), що використовуються в навчанні креслення учнів старшої школи та визначають рівень навчальних досягнень учнів у вигляді сформованих графічних компетентностей;

2) засоби практичної підготовки (електронні тренажери, електронні лабораторні практикуми), що сприяють формуванню здатностей розв'язання типових практичних задач, розвитку графічних і технічних здібностей;

3) допоміжні засоби (електронні довідники, бази даних, ігрові ПЗ) для розширення дидактичних можливостей різних навчальних електронних видань.

Дослідимо їхні можливості шляхом порівняльного аналізу (табл. 1).

Таблиця 1

Основні характеристики ППЗ з креслення учнів старшої школи

Найменування ППЗ	Характеристики ППЗ
Електронний підручник	Комплекс комп'ютерних програм, що мають спільне призначення й тематику, узагальнюють і систематизують різні види навчальної інформації, чітко структуровані за предметним змістом. Найчастіше такі ППЗ містять алгоритмічні вказівки, що регламентують пізнавальну діяльність учня на шляху поступового опанування графічних знань.
Системи автоматизованого контролю (тестові та контролюючі програми)	Призначені для організації педагогічного моніторингу й оцінювання якості засвоєння навчального матеріалу, а також самоконтролю. Такі ПЗ дають змогу швидко й об'єктивно встановлювати фактичні результати навчання, здійснювати їх аналіз і збереження в пам'яті комп'ютера для подальшого використання.
Електронні тренажери	Слугують для формування й закріплення навичок розв'язання задач, організації учнівської самоперевірки й самоконтролю початкових досягнень, «тренування» самостійності в опануванні теоретичних відомостей. Для розширення функціональних можливостей такі ППЗ часто доповнюються допоміжними засобами (калькуляторами, довідниками, записниками тощо), які, за певних умов використовуються залежно від режиму роботи.
Електронні лабораторні практикуми	Уможливають проведення спостережень над об'єктами і явищами з метою виявлення їх властивостей та взаємозв'язків, а також для обробки одержаних результатів і їх числового або графічного подання. Ці ППЗ мають чітке спрямування на експериментальне дослідження, містять опис засобів та методики експерименту, методів обробки й аналізу експериментальних даних, форми звітів.
Електронні довідники і бази даних	Призначені для зберігання й подання різноманітної навчальної інформації допоміжного характеру, мають чітку ієрархічну структуру організації даних і опцію швидкого пошуку інформації за різними ключовими ознаками (критеріями).
Ігрові програмні засоби	Використовують ігрові комп'ютерні технології в організації навчально-пізнавальної діяльності учнів старшої школи. Характерною ознакою є постійний контроль й управління ігровою практикою учнів з можливістю аналізу її результатів.

Порівняльний аналіз типів, характеристик та особливостей ППЗ свідчить про те, що вони розв'язують різні дидактичні завдання, отже їхнє застосування є вибіркоким на різних етапах графічної підготовки учнів старшої школи та обумовлюється специфікою навчальної діяльності учнів певного етапу. В досягненні ефективності навчання креслення доцільно використовувати комплекс засобів, напрацювання яких є складною, трудомісткою проблемою технічного й організаційно-методичного характеру. Відповідно обґрунтованим є створення електронного навчально-методичного комплексу як комплексного педагогічного програмного засобу, здатного виконувати дидактичні функції ППЗ. Науковці по-різному тлумачать дефініцію «електронний навчально-методичний комплекс». Так, наприклад, американський учений В. Вульф вважає, що ЕНМК нагадує «живу» електронну книгу, що містить не лише посилання на інформаційні ресурси, але й анімаційні навчальні елементи, аудіо та відео супровід теоретичних відомостей; забезпечує можливість розширення навчальної інформації й удосконалення технічних можливостей її подання [13].

Створення ЕНМК має здійснюватися з урахуванням загальнодидактичних і специфічних наукових принципів, що визначає основні вимоги до розробки ЕНМК. Цей ППЗ містить взаємопов'язані предметним змістом навчально-методичні матеріали, забезпечує системність і неперервність навчання, самостійну навчально-пізнавальну діяльність та автоматизований контроль з використанням сучасних засобів КОН.

Об'єднання й комплексне застосування різних ППЗ обумовлює створення єдиного освітнього середовища графічної підготовки учнів старшої школи, в якому розширюються дидактичні можливості, спільно використовуються електронні

інформаційні ресурси у розв'язанні педагогічних завдань, відбувається оптимізація освітнього процесу за умов взаємоузгодження функцій і поєднання можливостей різних ППЗ; поєднуються можливості інноваційних можливостей ППЗ з традиційною методикою графічної підготовки учнів старшої школи. Вивчення передового педагогічного досвіду дозволяє визначити переваги ЕНМК порівняно з традиційними посібниками, а саме: багаторівневність викладу навчального матеріалу; використання можливостей мультимедіа для супроводу (подання, доповнення) змісту; інтерактивність взаємодії з користувачем через швидкий зворотній зв'язок у навчанні; миттєвий пошук необхідної інформації в локальних і віддалених ресурсах (інтернет-пошук); організація контролю рівнів навчальних досягнень учнів.

Важливим є врахування психологічних аспектів взаємодії учнів з ЕНМК. Подання й усвідомлення навчального матеріалу здійснюється з максимальним залученням основних пізнавальних психічних процесів особистості. Варто організовувати різні форми сприйняття навчальної інформації (зорове, слухове й перцептивне); забезпечувати стійкість уваги, її концентрацію та своєчасне переключення; активізувати різні форми мислення (теоретично-понятійне, образне, практичне); сприяти міцному запам'ятовуванню навчального матеріалу, залучаючи образну, словесно-логічну, рухову та емоційну види пам'яті; залучати різні види уваги (активну, мимовільну, продуктивну, репродуктивну, абстрактну).

Дослідниками пропонуються структурні складові ЕНМК [2-8]: навчальна програма дисципліни; методичні рекомендації до використання ЕНМК; електронний підручник (посібник) з навчальної дисципліни; навчальні презентації; комп'ютерні практикуми; контрольно-діагностична система; електронні навчальні матеріали довідникового характеру (довідники, словники термінів, хрестоматії тощо); інформаційні ресурси інтернет-мережі; система управління та зв'язку між усіма початковими компонентами комплексу (засоби навігації).

За умов комп'ютерно-орієнтованого навчання креслення учнів старшої школи актуальною є розробка ЕНМК, що забезпечує:

1. Потужний інформаційний супровід освітнього процесу, підвищення рівня графічної підготовки учнів за рахунок чіткої структуризації та систематизації навчального матеріалу й добір способів його подання з використанням доступних можливостей інформаційних технологій;

2. Активне залучення учнів до використання сучасних засобів ІТ для розв'язання графічних завдань;

3. Формування графічних компетентностей учнів через урізноманітнення видів графічної діяльності;

4. Швидку й об'єктивну перевірку рівнів навчальних досягнень учнів з креслення;

5. Розширення можливостей організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів;

6. Виховання в учнів потреб застосування засобів ІТ у графічній діяльності.

У використанні й створенні ЕНМК варто дотримуватися таких засад:

1. Вимог навчальної програми з креслення та технологій до графічної підготовки учня старшої школи.

2. Особливостей викладання графічних знань учням старшої школи.

3. Визначення переваг і недоліків навчально-методичного та інформаційно-технічного характеру аналогічних програмних засобів.

На основі системного аналізу результатів науково-педагогічних досліджень варто конкретизувати дидактичні умови ЕНМК [7-8]:

- 1) наявність інформаційно-методичних матеріалів для учнів і вчителів, необхідних для швидкого опанування та дидактично обґрунтованого використання ЕНМК й адаптації до умов КОН;

- 2) дидактична єдність навчальної та методичної складових ЕНМК для формування цілісної системи графічних компетентностей учнів старшої школи;

- 3) можливість активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів у роботі зі зручним і «привабливим» інтерфейсом програми;
- 4) усебічне поєднання різних форм подання навчального матеріалу з використанням засобів мультимедіа;
- 5) супровід текстової навчальної інформації повноколірними графічними ілюстраціями (за необхідності – динамічними);
- 6) можливість візуалізації форми та розмірів технічних деталей, поданих на кресленні засобами комп'ютерного моделювання;
- 7) створення умов для індивідуалізації процесу навчання за рахунок використання однотипних варіантів графічних задач;
- 8) можливість формування графічних компетентностей учнів у розв'язанні графічних завдань, поданих в електронній (динамічній) формі;
- 9) організація поточного та підсумкового педагогічного контролю навчальних досягнень учнів;
- 10) розгалужена система зв'язку між компонентами ЕНМК;
- 11) швидкий доступ до альтернативної навчальної інформації з використанням засобів мережових технологій (зокрема інтернет-ресурсів).

Проектування ЕНМК з навчання креслення учнів старшої школи, складається з таких етапів: визначення дидактичних цілей і завдань; проектування структури; добір змісту та систематизація навчального матеріалу; програмно-технічна реалізація; розробка інтерфейсу; апробація; коригування; розробка методичних рекомендацій та інструкційних вказівок щодо використання.

У розробці ЕНМК чітко окреслюється будова, визначається порядок подання навчального матеріалу та система зв'язків між структурними компонентами для їх коректного відображення у програмній оболонці. Зважаючи на специфіку навчання креслення учнів старшої школи та вимоги до змісту й структури електронних навчальних засобів, до графічного ЕНМК доцільно включити взаємопов'язані змістові компоненти (блоки):

- 1) *методичний* (навчальна програма з дисципліни «Креслення»; методичні матеріали для викладачів щодо використання ЕНМК у процесі вивчення різних розділів курсу креслення; інструкційні матеріали для студентів щодо навчальної роботи у середовищі ЕНМК);
- 2) *навчальний* (електронний підручник; база конструкторсько-графічної документації);
- 3) *контрольно-діагностичний* (комплекс графічних завдань; тестова система перевірки й оцінювання навчальних досягнень учнів);
- 4) *інформаційно-довідниковий* (інтерактивний довідник; словник термінів);
- 5) *альтернативно-пошуковий* (база електронних копій навчальних підручників і посібників з нарисної геометрії і креслення; інтернет-ресурси з проблем інженерно-графічної підготовки).

Графічно структуру електронного навчально-методичного комплексу може бути подано на рис. 1.

Електронний навчально-методичний комплекс (ЕНМК)				
Методичний блок: <i>навчальна програма з креслення; методичні матеріали для вчителів; інструкційні матеріали для учнів.</i>	Навчальний блок: <i>електронний підручник; база конструкторсько-графічної документації.</i>	Контрольно-діагностичний блок: <i>комплекс графічних завдань; тестова система перевірки й оцінювання навчальних досягнень учнів.</i>	Інформаційно-довідниковий блок: <i>інтерактивний довідник, словник термінів; база технічних деталей.</i>	Альтернативно-пошуковий блок: <i>база електронних копій навчальних підручників і посібників; інтернет-ресурси.</i>

Рис. 1. Орієнтовна структура ЕНМК з креслення.

Такий ЕНМК забезпечить ефективну роботу з навчальними матеріалами в мережі Internet, проте для їх правильного відображення необхідний браузер Internet Explorer. Наявність функцій масштабування інформації у вікні ЕНМК дає змогу відтворювати навчальний матеріал на мультимедійних екранах з великою роздільною здатністю. Перевагою авторських ППЗ, створених за технологією html-програмування, є повна незалежність від апаратної платформи (архітектури) комп'ютера та версії операційної системи Windows [7-8].

Важливим етапом проектування електронного ППЗ є розробка інтерфейсу користувача, що відображає специфіку навчальної дисципліни (креслення), є простим і доступним, естетично привабливим і забезпечує комфортну навчально-пізнавальну діяльність учня. Вдало спроектований інтерфейс користувача забезпечує розв'язання таких дидактичних завдань: 1) залучення учня до тісної взаємодії з ЕНМК; 2) формування мотивації в навчанні креслення; 3) забезпечення функціонального середовища для розв'язання навчально-методичних завдань. На рис. 2 подано приклад інтерфейсу авторського ЕНМК «Графіка» у режимі «Електронний підручник» [6].

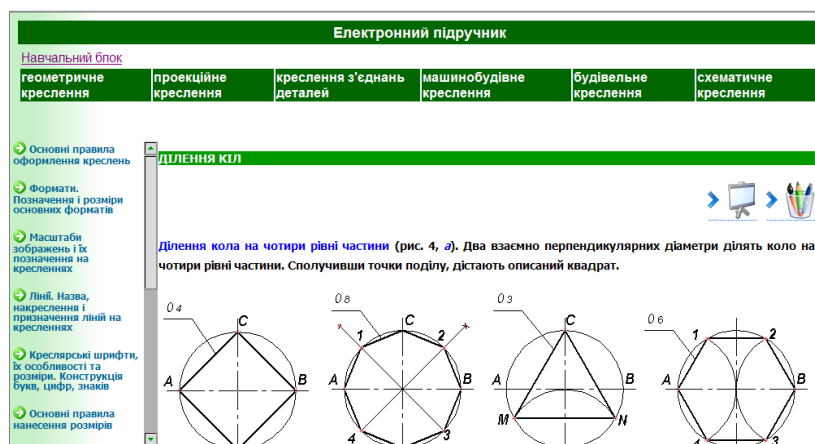


Рис. 2. Інтерфейс робочого вікна ЕНМК «Графіка» у режимі «Електронний підручник».

Перед практичним упровадженням ЕНМК з креслення електронний підручник має пройти апробацію в навчальних закладах з встановленням його ефективності, перевірку функціонування компонентів програми, встановлення можливих похибок і відхилень в роботі.

У проведенні занять з використанням ЕНМК виявляються та фіксуються неточності програмно-технічного (наявність гіперпосилань; коректність роботи кнопок; узгодженість інформаційних блоків тощо) та навчально-методичного характеру (вичерпність навчальної інформації; зрозумілість термінів, визначень, формулювань; надмірна складність або легкість завдань; наявність і достатність необхідних методичних вказівок тощо). Критеріями оцінки ефективності ЕНМК є: 1) ступінь і міцність засвоєння учнями навчального матеріалу; 2) тривалість навчання (час, необхідний на засвоєння теоретичних відомостей). Ступінь засвоєння навчального матеріалу зумовлюється успішністю оволодіння теоретичних відомостей з допомогою ЕНМК і виражається системою відповідних оцінок, а міцність – характеризується стабільністю оцінок, тобто їх узгодженістю у початковій та повторній перевірці навчальних досягнень учнів.

Ефективність комп'ютерно-орієнтованого навчання обумовлюється якістю інформаційно-технічної, методичної складової електронного навчально-методичного комплексу, що містить чіткі вказівки для всіх суб'єктів освітнього процесу. Тому до складу методичної основи ЕНМК має бути поданий електронний навчально-

методичний посібник з вичерпним переліком необхідних рекомендацій для вчителів й учнів з використання засобу в навчанні розділів і тем курсу креслення.

Список використаних джерел:

1. Гаркушевський В.С., Цвілик С.Д., Шимкова І.В. Особливості графічної підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій на засадах компетентнісного підходу. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини*/ Гол. ред.: Мартинюк М.Т. Умань: «ВПЦ», 2018. С. 96-104.
2. Гуревич Р.С., Гаркушевський В.С., Цвілик С.Д. Графічна підготовка майбутніх учителів технологій і креслення в умовах інформатизації освітнього процесу. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи*. 2016. Вип. 54. С.50-56.
3. Жалдак М.І. Система підготовки вчителя до використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. 2011. №. 11. С. 3–15.
4. Кравчук І.В., Кравчук В.В., Цвілик С.Д. Особливості реалізації міжпредметних зв'язків креслення з основами виробництва під час навчання технологій у середній школі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2013. Вип. 36. 2013. С. 34-38.
5. Нищак І.Д. Розробка та впровадження на заняттях з креслення комп'ютерних програмних засобів для розвитку просторового мислення учнів. *Вісник Чернігівського держ. пед. ун-ту ім. Т.Г.Шевченка. Серія: Педагогічні науки*. 2010. Вип. 76. С. 165-168.
6. Нищак І.Д. Психолого-педагогічні основи комп'ютерно-орієнтованого навчання інженерно-графічних дисциплін (з досвіду використання авторського електронного навчально-методичного комплексу «Графіка»). *Інформаційні технології в освіті, науці і техніці: тези допов. III міжнар. наук.-практ. конф. (12-14 травня 2016 р., м. Черкаси)*. 2016. С. 194-196.
7. Цвілик С.Д. Визначення змісту графічних завдань з метою реалізації наступності в формуванні професійних знань і вмінь учителя трудового навчання. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Збірник наукових праць*. 2005. Вип. 8. С. 482-487.
8. Шимкова І.В., Гаркушевський В.С., Цвілик С.Д. Обґрунтування компетентнісної графічної підготовки вчителя трудового навчання та технологій і викладача професійної освіти засобами матричного моделювання. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: збірник наук. праць*. Вип. 53. Редкол. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2019. С. 227-234.
9. Shymkova, I., Tsvilyk, S., Hlukhaniuk, V., Marushchak O. Content modeling and organization of environmental training of the future labor training teacher in higher education institutions. *Society. Integration. Education. 17th Proceedings of the International Scientific Conference*. Rēzekne: Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija. 2023. Volume I. May 26th, 2023. P.275-287. <http://journals.rta.lv/index.php/SIE/article/view/7129/6078>
10. Iryna Shymkova, Svitlana Tsvilyk, Vitalii Hlukhaniuk, Viktor Solovei, Volodymyr Harkushevskiy USE OF Learning management system ILIAS in teaching technologies for intending teachers of secondary and vocational education. *Rezekne: Rezeknes Tehnoloģiju akadēmija*. 2021. Volume V. p. 470-482. <http://journals.rta.lv/index.php/SIE/article/view/6313>

11. Vitaliy M.Hlukhaniuk, Viktor V. Solovej, Svitlana D.Tsvilyk, Iryna V.Shymkova STEAM education as a benchmark for innovative training of future teachers of labour training and technology. *Society. Integration. Education. SIE*. 2020. Volume 5. p. 211-221. <http://journals.rta.lv/index.php/SIE/article/view/5000>
12. Wulf W.A. Higher Education Alert: The Information Railroad is Coming. *Educause*, 2003. Jan. / Feb.