

## Застосування комп'ютерно-орієнтованих технологій графічної підготовки учнів старшої школи

**Анотація.** У статті схарактеризовано методичні аспекти застосування комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання креслення учнів старшої школи. Встановлено, що ефективність комп'ютерно-орієнтованого навчання обумовлюється якістю інформаційно-технічної, методичної складової електронного навчально-методичного комплексу (ЕНМК), що містить чіткі вказівки для всіх суб'єктів освітнього процесу. Тому до складу методичної основи такого комплексу 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.

**Ключові слова:** комп'ютерно-орієнтовані технології, креслення, педагогічний програмний засіб, електронний навчально-методичний комплекс, електронний підручник, проектування.

**Abstract.** The article describes the methodological aspects of the application of computer-based technologies for teaching drawing to high school students. It is established that the effectiveness of computer-based learning is determined by the quality of information-technical, methodological component of the electronic educational-methodical complex (EEMC), which contains clear instructions for all subjects of the educational process.

Therefore, as part of the methodological basis of such a complex to provide an electronic textbook with a comprehensive list of necessary recommendations for teachers and students to use the tool in teaching sections and topics of the drawing course.

**Keywords:** computer-oriented technologies, drawings, pedagogical software, electronic educational and methodical complex, electronic textbook, design.

**Постановка наукової проблеми.** 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.

**Короткий аналіз досліджень проблеми.** 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 пропонує «педагогічний програмний засіб» (ППЗ) - 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 навчання 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. Ці ППЗ містять алгоритмічні вказівки, що регламентують пізнавальну діяльність учня на шляху поступового опанування графічних знань.
Системи автоматизованого	Призначені для організації педагогічного моніторингу й оцінювання якості засвоєння навчального матеріалу, а також самоконтролю. Такі ПЗ дають

контролю (тестові та контролюючі програми)	зможу 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 начальних 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 методик здійснення 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.

**Мета й завдання статті.** Визначити характерні риси й особливості різних типів педагогічних програмних засобів комп'ютерно-орієнтованого навчання графічних знань учнів старшої школи.

**Виклад основного матеріалу.** Науковці по-різному тлумачать дефініцію «електронний навчально-методичний комплекс». Так, 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].

Процес створення ЕНМК має здійснюватися відповідно до положень дидактичних принципів, що враховуються в розробці електронних і традиційних навчальних видань та методичних посібників (табл. 2) [6, с. 77-81].

Таблиця 2

**Дидактичні принципи розробки електронних і традиційних навчально-методичних видань**

Принципи	Сутність
<b>Загальні дидактичні принципи</b>	
Науковості	Передбачає достатню глибину, коректність і наукову достовірність викладу змісту навчання
Доступності й посиленості	Означає відповідність об'єму, складності і способів подання навчальних відомостей відповідно до індивідуальних можливостей учнів та їхнього досвіду
Проблемності навчання	Зумовлює наявність пізнавальних запитань та проблемних (творчих) завдань, що вимагають розв'язання з використанням інформаційних навчальних ресурсів
Наочності	Використання усіх доступних засобів унаочнення начального матеріалу (презентації, динамічні моделі, відеофрагменти, flash- анімація тощо).
Усвідомленості та самостійності навчання	Передбачає використання навчальних засобів для організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів з чітким усвідомленням кінцевої мети навчання; для підвищення активності навчання забезпечується можливість генерування різних навчальних ситуацій та вибір оптимального режиму (темпу) подачі навчальних відомостей;
Систематичності й послідовності навчання	Відображає логічно обґрунтовану структуру процесу засвоєння навчального матеріалу засобами ЕНМК;
Міцності засвоєння знань	Зумовлює глибоке усвідомлення навчальних відомостей та організацію автоматизованого педагогічного контролю з використанням тестових технологій або системи практичних завдань і вправ.
Єдності функцій навчання	Єдність освітніх, розвивальних і виховних функцій навчання, зреалізованих в ЕНМК.
<b>Специфічні дидактичні принципи</b>	
Квантування	Раціональне розбиття навчального матеріалу на логічно обґрунтовані

	структурні елементи (розділи), що характеризуються мінімальним обсягом і завершеністю (вичерпністю) змісту.
Повноти	Передбачає включення до складу ЕНМК різних інформаційних ресурсів, призначених для розв'язання специфічних дидактичних завдань (електронний навчальний посібник, довідник, мето- дичні рекомендації, тестові завдання, перелік рекомендованих джерел тощо).
Розгалуження	Наявність гнучкої системи зв'язку між усіма змістовими частинами, що уможливають швидкий перехід між різними видами навчальної інформації.
Управління	Передбачає можливість керування роботою з використанням доступних інструментальних засобів інтерфейсу (кнопок, команд, посилань тощо)
Адаптивності	Налаштування роботи відповідно до вимог навчальної програми або потреб користувача
Інформаційно-технічної підтримки	Уможливорює своєчасне одержання необхідної допомоги (довідки), а також звільнення користувача від рутинної роботи, пов'язаної з технічними обчисленнями, вимірюваннями, графічними побудовами (використання калькуляторів, інтерактивних вимірників, засобів автоматизації навчальної діяльності тощо).
Доповнюваності	Передбачає можливість удосконалення ЕНМК, розширення навчально-методичної бази програмного засобу, доповнення інформаційних ресурсів новими відомостями.

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. Так Л.Солянкін вважає, що ЕНМК – це система ПЗ, що інтегрують традиційні методики навчання з інноваційними (інформаційними) технологіями [9, с. 60].

Створення ЕНМК має здійснюватися з урахуванням загальнодидактичних і специфічних наукових принципів, що визначає основні вимоги до розробки ЕНМК (табл. 3). ЕНМК є педагогічним програмним засобом, що 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: багаторівневість 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 організувати 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).

Таблиця 3

### Вимоги до розробки ЕНМК

#### Вимоги окремих складових

Інформаційна	Експлуатаційна	Контрольно-діагностична	Методично-ергономічна	Довідкова
-зміст навчального матеріалу відповідає сучасному стану науки, виключає застарілу й неперевірену інформацію;	-можливість скасування помилок дій користувача; -наявність інтерактивних	-використання різних форм подання діагностичних завдань (з вибором однієї чи декількох правильних	-наявність методичних матеріалів, рекомендацій, вказівок щодо організації навчальної	-можливість своєчасного одержання необхідної довідки або допомоги від ПЗ; -максимальна

<p>-формулювання змістовні, чіткі й доступні для розуміння;</p> <p>-структурування матеріалу здійснюється з урахуванням засвоєних знань і вмінь учнів і передбачає системне засвоєння нових відомостей;</p> <p>-порядок і форма подання теоретичних відомостей наближені до норм, що використовуються в підготовці традиційних навчальних засобів;</p> <p>-обсяг навчального матеріалу має бути необхідним і достатнім для успішного вивчення дисципліни;</p> <p>-навчальні відомості супроводжуються й доповнюються наочними матеріалами статичного (рисунок, таблиця, креслення, схеми тощо) і динамічного (інтерактивні моделі, відеофрагменти, анімація) характеру;</p> <p>-абстрактності матеріалу відповідає пізнавальним можливостям, подання ґрунтується на зв'язках і відношеннях понятійного, образного та практичного мислення;</p> <p>-робота з ЕНМК забезпечує успішну підготовку учнів до контрольних заходів (опитування, тестування, складання заліків тощо).</p>	<p>засобів зв'язку між користувачем та ПЗ;</p> <p>-коректна робота у середовищі провідних операційних систем, зокрема MS Windows;</p> <p>-наявність інструментальних засобів для роботи у локальному та мережному режимах;</p> <p>-реалізація засобів мультимедіа та дистанційного доступу до начального матеріалу;</p> <p>-наявність засобів для пошуку необхідної інформації;</p> <p>надійність систем захисту від неправомірних дій користувача.</p>	<p>відповідей; на встановлення логічної відповідності або правильної послідовності; відкритого типу);</p> <p>-можливість введення відповідей у формі, максимально наближеній до загальноприйнятої;</p> <p>-адекватний аналіз відповідей з урахуванням можливих неточностей чи альтернативних варіантів;</p> <p>-можливість регулювання складності завдань, залежно від рівня навчальної підготовки студентів;</p> <p>-надійне фіксування результатів перевірки, їх збір, статистичний аналіз і можливість виведення на паперовий носій.</p>	<p>діяльності учнів з використанням ЕНМК;</p> <p>-структурованість та вичерпність змісту методичних матеріалів;</p> <p>-максимальна простота та чіткість вказівок;</p> <p>-можливість наочного супроводу методичних матеріалів.</p> <p>-наявність зручного й інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу користувача;</p> <p>—відповідність дизайну та колірної оформлення елементів ЕНМК їх функціонально-дидактичному призначенню;</p> <p>—раціональне поєднання різних способів подання навчально-пізнавальної інформації (текстовий, графічний, символічний, аудіо- та відео формат); її чіткість та виразність;</p> <p>—приспосованість до індивідуального режиму роботи кожного студента та його інформаційно-технологічної підготовки.</p>	<p>лаконічність й інформативність довідкової інформації;</p> <p>-можливість одержання комплексної допомоги, що містить відомості з декількох розділів навчального курсу;</p> <p>-наявність «впливаючих підказок», що містять коротку довідкову інформацію та з'являються при наведенні курсору миші на необхідному об'єкті інтерфейсу (кнопці, команді, посиланні тощо).</p>
---	---	---	---	--

Електронний навчальний засіб, стверджує О. Зіміна, має максимально полегшувати розуміння й активне запам'ятовування найбільш суттєвих навчальних положень, залучаючи для цього принципово відмінні (порівняно, з традиційною книгою) пізнавальні можливості людського мозку, зокрема слухову й емоційну пам'ять [4, с. 151].

Структурою в загальному тлумачення є сукупність стійких зв'язків і відношень між елементами матеріальної чи концептуальної системи, що забезпечують її цілісність. 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; контрольна-діагностична система; електронні навчальні матеріали довідникового характеру (довідники, словники термінів, хрестоматії тощо); інформаційні ресурси інтернет-мережі; система управління та зв'язку між усіма начальними компонентами комплексу (засоби навігації).

В умовах комп'ютерно-орієнтованого навчання креслення учнів старшої школи актуальною є розробка електронного навчально-методичного комплексу, 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 у старшій школі 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) наявність супроводу текстової навчальної інформації повноколірними графічними ілюстраціями (за необхідності – динамічними);
- 6) забезпечення можливості візуалізації форми та розмірів технічних деталей, поданих на кресленні, за допомогою засобів 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) наявність розгалуженої системи зв'язку між усіма компонентами ЕНМК;
- 11) можливість швидкого доступу до альтернативної навчальної інформації з використанням засобів мережевих 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.

Ми розглядаємо інтелектуальну діяльність як інваріантну функцію з оперування образними графічними, схематичними та знаковими моделями об'єктів, що дозволяють в абстрактній, символічній формі відтворювати відповідність об'єктів та їхніх графічних зображень. Безперечно, що рівень графічної підготовки учня значною мірою визначається тим, наскільки він готовий до уявних перетворень образно-знакових моделей, наскільки розвиненим та рухливим є його просторове мислення. Саме тому необхідним є забезпечення достатнього обсягу графічних знань і вмінь, будь-який розвиток прийомів розумової діяльності з добре розвиненим просторовим мисленням, а також теоретичним мисленням високого рівня, що кладеться в основу технологічної і графічної культури та є значущим елементом сучасної людини. Саме тому для комплексного розв'язання дидактичних завдань графічної підготовки учнів старшої школи (підвищення рівня засвоєння навчального матеріалу, реалізація педагогічного контролю, організація самостійної діяльності учнів, індивідуалізація навчання тощо) необхідним є напрацювання комплексу електронних навчальних засобів (електронні підручники, інтерактивні довідники, тренажери, системи автоматизованого контролю тощо).

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 студентів);
- 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.

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].

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

Рис. 1. Орієнтовна структура ЕНМК з креслення.

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» [8].

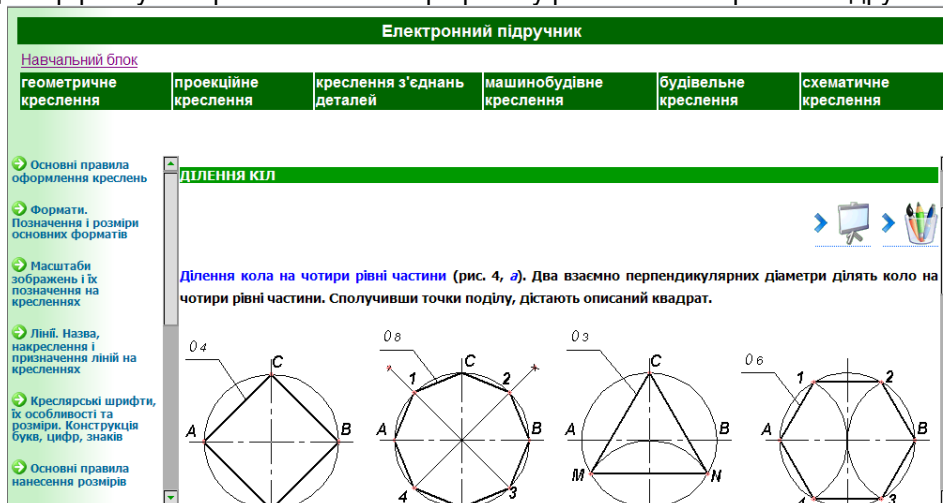


Рис. 2. Інтерфейс робочого вікна ЕНМК «Графіка» у режимі «Електронний підручник» [8].

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.

Вивчення можливостей й апробація ЕНМК здійснювалася у закладах загальної середньої освіти м. Вінниці. У проведенні занять з використанням ЕНМК виявлялися та фіксувалися 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 та ін.).

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.

**Висновки.** 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. Башмаков А.И. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. М. : Филин, 2003. 616 с.
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. Зимина О.В. Предметный сегмент образовательной информационной среды и методика его использования в математическом образовании инженеров : дис. ... док. пед. наук: 13.00.02. М., 2003. 381 с.
5. Зязюн І.А. Дидактичне проектування технологій і методів учіння у вимірах педагогічної дії. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід*. 2010. №23. Режим доступу до журналу: [http://www.nbuu.gov.ua/portal/soc\\_gum/Sitimn/2010\\_23/index.htm](http://www.nbuu.gov.ua/portal/soc_gum/Sitimn/2010_23/index.htm).
6. Кравченко Г.В. Разработка и реализация электронного учебно-методического комплекса в процессе гуманитаризации высшего математического образования : дис. канд. пед. наук. Барнаул, 2006. 251 с.
7. Ницак 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.
8. Ницак 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.
9. Солянкина Л.Е. Учебно-методический комплекс как средство профессионального саморазвития студентов: дисс. ... канд. пед. наук. Волгоград, 1999. 217 с.
10. Цвілик С.Д. Наступність у роботі професійно-технічних і вищих навчальних закладів: теоретичні аспекти проблеми. *Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка*. 2002. Вип. 3. С. 45-49.
11. Цвілик С.Д. Наступність організаційних форм і методів навчання у професійній підготовці молоді. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Збірник наукових праць*. Редкол. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2002. Т. 1. С. 364-369.
12. 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.
13. Цвілик С.Д. Рейтингова система оцінювання якості засвоєння студентами графічних дисциплін. *Трудова підготовка в закладах освіти*. 2006. №3. С. 50-53.
14. Цвілик С.Д., Гаркушевський В.С., Шимкова І.В. Обґрунтування компетентнісної графічної підготовки вчителя трудового навчання та технологій і викладача професійної освіти засобами матричного моделювання. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Збірник наукових праць*. Вінниця: ТОВ «Планер», 2019. Вип. 53. С. 227-234.
15. Шимкова І.В. Цвілик С.Д., Гаркушевський В.С. STEAM-підхід як засіб розвитку творчих здібностей у підготовці майбутніх учителів трудового навчання та технологій *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Збірник наукових праць*. Редкол. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2020. Вип.56. С. 162-173.
16. Hlukhaniuk V., Solovej V., Tsvilyk S., Shymkova I. STEAM education as a benchmark for innovative training of future teachers of labour training and technology. *Society. Integration. Education. SIE* 2020. URL:<http://journals.rta.lv/index.php/SIE/article/view/5000>
17. Wulf W.A. Higher Education Alert: The Information Railroad is Coming. *Educause*, 2003. Jan. / Feb.