

Міністерство освіти і науки України
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
Кафедра технологічної та професійної освіти

«До захисту допускаю»
завідувач кафедри технологічної
та професійної освіти
доктор педагогічних наук, професор
_____ Леонід ОРШАНСЬКИЙ

« ____ » _____ 2025 р.

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ГРАФІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТАРШОКЛАСНИКІВ

Спеціальність: 014.10 «Середня освіта (Технології)»

Магістерська робота

на здобуття кваліфікації – *вчитель технологій, вчитель інформатики*

Автор роботи: Поляруш Дмитро Володимирович

_____ підпис

Науковий керівник: доктор педагогічних наук,
професор Нищак Іван Дмитрович _____

_____ підпис

Дрогобич, 2025

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

Зав. кафедрою

(підпис)

24.10.2024 р.

(дата)

Завдання

на підготовку магістерської роботи

1. Тема: «Методика використання цифрових технологій у процесі графічної підготовки старшокласників».

2. Керівник – док. пед. наук, професор Нищак І.Д.

3. Студент – Поляруш Дмитро Володимирович.

4. Перелік питань, що підлягають висвітленню у кваліфікаційній роботі:

1. Здійснити аналіз літературних джерел з проблем цифровізації освітнього процесу; розкрити дидактичні можливості цифрових освітніх ресурсів для підвищення ефективності процесу навчання.

2. Дослідити роль та значення цифрових технологій у процесі графічної підготовки учнів.

3. Навести класифікацію педагогічних програмних засобів для реалізації графічної підготовки старшокласників; схарактеризувати принципи відбору змісту педагогічних програмних засобів.

4. Дослідити роль учителя в умовах цифровізованого навчання.

5. Створити авторський педагогічний програмний засіб для реалізації графічної підготовки старшокласників на уроках технологій (креслення).

5. Список рекомендованої літератури:

1. Гуревич Р.С., Кадемія М.Ю., Козяр М.М. Інформаційно-комунікаційні технології в професійній освіті; за ред. Р.С. Гуревича. Львів, 2012. 506 с.

2. Гуржій А.М. Інформаційні технології в освіті. Проблеми освіти: наук.-метод. зб. Київ: ІЗМН, 1998. Вип. II. С. 5–11.

3. Забродська Л.М. Принципи відбору змісту програмних засобів навчального призначення. Комп'ютер у школі та сім'ї. 2004. № 7. С. 7–9.

4. Моргун О.М., Підласий І.П. Комп'ютерний підручник як новий дидактичний засіб. Педагогіка і психологія. 2014. №1. С. 33 –37.

5. Осіпа Р.А. Інформаційно-комп'ютерні технології в освіті: навч. посіб. Київ: Міленіум, 2005. 77 с.

6. Етапи підготовки роботи:

№	Назва етапу	Термін виконання	Термін звіту перед керівником, кафедрою
1.	Вивчення й аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури; визначення вихідних положень дослідження (об'єкт, предмет, методи); формування мети; постановка завдань.	до 03.12.2024 р.	17.12.2024 р.
2.	Підготовка 1-го розділу роботи	до 15.04.2025 р.	25.04.2025 р.
3.	Підготовка 2-го розділу роботи.	до 16.09.2025 р.	24.09.2025 р.
4.	Формування висновків. Оформлення роботи.	до 28.10.2025 р.	31.10.2025 р.
5.	Перевірка роботи на плагіат	до 14.11.2025 р.	21.11.2025 р.
6.	Попередній захист роботи і рецензування.	до 24.11.2025 р.	28.11.2025 р.

7. Дата видачі завдання – 24.10.2024 р.

8. Термін подачі роботи керівнику – 07.11.2025 р.

9. З вимогами до виконання роботи і завданням ознайомлений

(підпис студента)

10. Керівник _____.

ЗАХИСТ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

Тема: «Методика використання цифрових технологій у процесі графічної підготовки старшокласників».

Оцінка за стобальною шкалою: _____

Оцінка за національною чотирибальною шкалою: _____

Коротка мотивація оцінки захисту:

дата

Голова ЕК _____
підпис

прізвище та ініціали

Секретар ЕК _____
підпис

прізвище та ініціали

АНОТАЦІЯ

Студент – Поляруш Дмитро Володимирович.

Тема роботи: «Методика використання цифрових технологій у процесі графічної підготовки старшокласників».

У роботі здійснено аналіз літературних джерел з проблем цифровізації освітнього процесу; розкрито дидактичні можливості цифрових освітніх ресурсів для підвищення ефективності процесу навчання. Досліджено роль та значення цифрових технологій у процесі графічної підготовки старшокласників. Наведено класифікацію педагогічних програмних засобів для реалізації графічної підготовки старшокласників; схарактеризовано принципи відбору змісту педагогічних програмних засобів. Досліджено роль учителя в умовах цифровізованого навчання. Створено авторський педагогічний програмний засіб для реалізації графічної підготовки старшокласників на уроках технологій (креслення).

ANNOTATION

Student – Dmytro Poliarush.

The topic of the work: «Methodology of using digital technologies in the process of graphic training of high school students».

The paper analyzes literary sources on the problems of digitalization of the educational process; reveals the didactic possibilities of digital educational resources for increasing the efficiency of the learning process. The role and significance of digital technologies in the process of graphic training of high school students are studied. The classification of pedagogical software tools for implementing graphic training of high school students is presented; the principles of selecting the content of pedagogical software tools are characterized. The role of the teacher in the conditions of digitalized learning is studied. An author's pedagogical software tool is created for implementing graphic training of high school students in technology lessons (drawing).

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ	7
1.1. Аналіз літературних джерел з проблем цифровізації освітнього процесу	7
1.2. Цифрові освітні ресурси як засіб підвищення ефективності процесу навчання	11
1.3. Структура та функції цифрових освітніх ресурсів	17
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ГРАФІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТАРШОКЛАСНИКІВ	24
2.1. Роль цифрових технологій у процесі графічної підготовки учнів ...	24
2.2. Класифікація педагогічних програмних засобів для реалізації графічної підготовки старшокласників	27
2.3. Принципи відбору змісту педагогічних програмних засобів	31
2.4. Роль вчителя в умовах цифровізованого навчання	39
2.5. Створення авторського педагогічного програмного засобу з креслення	43
ВИСНОВКИ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	53

ВСТУП

Актуальність дослідження. Поява та активне використання сучасних цифрових технологій (ЦТ) зумовили новий етап розвитку модернізованого суспільства та системи освіти зокрема. У зв'язку із цифровізацією шкільної освіти, її адаптацією до нових, прогресивних концепцій навчання, актуальним постає питання про шляхи запровадження у шкільну освітню практику сучасних цифрових технологій. Рівень дидактичних можливостей ЦТ свідчить про наявність об'єктивних умов для їх широкого використання у навчальному процесі закладів загальної середньої освіти.

Особливо актуальним і методично доцільним вбачається використання ЦТ у процесі графічної підготовки старшокласників. Цифрові навчальні засоби виконують роль посередника у педагогічній взаємодії, що відкриває значні можливості у поданні, сприйманні та засвоєнні навчальної інформації. Нові технології навчання, нестандартні форми проведення занять сприяють розвитку інтересу учнів до навчальної діяльності, суттєво підвищують їх активність, уможлиблюють поглиблення самостійної навчально-пізнавальної роботи [30].

Однак вивчення наявної педагогічної практики засвідчує переважно емпіричне застосування цифрових технологій у графічній підготовці школярів, що зумовлено недостатньою кількістю методичних розробок щодо організації навчальної діяльності учнів в умовах цифровізованого освітнього середовища.

Означені причини зумовили вибір теми магістерської роботи **«Методика використання цифрових технологій у процесі графічної підготовки старшокласників»**.

Мета роботи полягає у дослідженні дидактичних можливостей цифрових технологій та організаційно-методичних аспектів їх використання у процесі графічної підготовки старшокласників.

Об'єктом дослідження виступає графічна підготовка старшокласників у закладах загальної середньої освіти.

Предмет дослідження – зміст, способи організації та методика проведення занять з технологій (креслення) в умовах цифровізованого навчання.

Завдання роботи:

1. Здійснити аналіз літературних джерел з проблем цифровізації освітнього процесу; розкрити дидактичні можливості цифрових освітніх ресурсів для підвищення ефективності процесу навчання.

2. Дослідити роль та значення цифрових технологій у процесі графічної підготовки учнів.

3. Навести класифікацію педагогічних програмних засобів для реалізації графічної підготовки старшокласників; схарактеризувати принципи відбору змісту педагогічних програмних засобів.

4. Дослідити роль учителя в умовах цифровізованого навчання.

5. Створити авторський педагогічний програмний засіб для реалізації графічної підготовки старшокласників на уроках технологій (креслення).

Теоретичне значення роботи: досліджено теоретичні та організаційно-методичні засади використання цифрових технологій у процесі графічної підготовки старшокласників.

Практичне значення роботи: розроблено авторський педагогічний програмний засіб для реалізації графічної підготовки старшокласників на уроках технологій (креслення).

Апробація результатів: виступ на XII Міжнародній науково-практичній конференції студентів та викладачів ФФМЕІТ «Актуальні проблеми сучасної науки» з доповіддю на тему: «Можливості використання FreeCAD у графічній підготовці старшокласників» (Матеріали XII-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми сучасної науки». Дрогобич: РВВ ДДПУ ім. І. Франка, 2025. С. 475–477).

Структура роботи. Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків та списку використаних джерел.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

1.1. Аналіз літературних джерел з проблем цифровізації освітнього процесу

Сучасний освітній процес характеризується цілеспрямованим впровадженням нових форм, методів та засобів навчання, зокрема орієнтованих на активне використання дидактичних можливостей цифрових технологій.

Цифровізація у сфері освіти привертає увагу світової наукової думки з кінця 90-х років XX ст. У дослідженнях різних авторів представлені спроби виокремити основні характеристики цифровізації освіти та цифрової культури сучасного фахівця, що формується під впливом науково-технічного прогресу. Особливу увагу дослідники звертають на переваги використання цифрових технологій у системі освіти. У цьому контексті необхідно виділити значний внесок вітчизняних учених у дослідження проблем цифровізації освіти та впливу цифрової культури на процеси, що відбуваються в системі освіти. Зокрема заслуговують на увагу наукові праці В. Бикова [2], Р. Гуревича [15; 14], А. Гуржія [16], Ю. Жука [18], Л. Забродської [19], В. Кременя [24], В. Лапінського [26], Т. Носенко [35] та ін.

У своїх наукових працях вчені-дослідники розкривають різні прояви цифровізації освіти, виявляють проблеми та перспективи розвитку освітньої галузі в умовах трансформаційних процесів, що відбуваються у сучасному цифровізованому суспільстві. Зокрема у монографії «Філософія цифрової людини і цифрового суспільства: теорія і практика» (автори: В. Воронкова, В. Нікітенко) [7] досліджуються нові філософські концепції, що виникають у контексті цифровізації суспільства. Автори аналізують вплив цифрових технологій на формування ідентичності особистості, соціальних відносин і культурних практик. У роботі розглядаються як теоретичні аспекти, так і практичні наслідки переходу до цифрової епохи, зокрема в освіті,

комунікаціях та економіці. Дослідження сприяє глибшому розумінню викликів та можливостей, що постають перед сучасним суспільством у процесі адаптації до нових цифрових технологій.

У науковій роботі [15] (автори: Р. Гуревич, М. Кадемія, М. Козяр) вчені аналізують актуальні проблеми і тенденції в галузі освіти, розкривають питання, пов'язані з феноменом гейміфікації в освітньому процесі, використанням мобільних додатків для дистанційного навчання, описують нетрадиційні способи навчання засобами цифрових технологій та ін.

Дослідник А. Гуржій у своїй науковій статті «Інформаційні технології в освіті» [16] розглядає основні аспекти впровадження інформаційних (цифрових) технологій у навчальний процес. Автор аналізує сучасні тенденції використання цифрових технологій в освіті, їх вплив на навчання та викладання, а також проблеми, що виникають у процесі інтеграції новітніх технологій у традиційні освітні системи. У статті наводяться приклади успішних практик та рекомендації для викладачів щодо ефективного використання інформаційних технологій. Дослідження має на меті сприяти покращенню якості освіти через інноваційні підходи і може бути корисним для педагогів, адміністраторів та дослідників у сфері цифровізації освіти.

У статті В. Бикова [2] схарактеризовано трансформаційні суспільні процеси та розвиток комп'ютерно-технологічної платформи освіти і науки України. Особлива увага приділяється змінам в організації навчального процесу в умовах цифровізованого навчання. Своєю чергою А. Дробіним [17] зроблена спроба структурувати та охарактеризувати існуючі цифрові освітні інструменти з погляду функцій та можливостей для користувачів, а також характеристик взаємодій користувачів.

У статті І. Бородкіної та Г. Бородкіна «Цифрова грамотність як фактор реформування вищої школи» [3] досліджується роль цифрової грамотності в контексті модернізації вищої освіти. Автори аналізують поняття цифрової грамотності, її компоненти та значення для підготовки фахівців, здатних ефективно працювати в умовах швидко змінюваного інформаційного

середовища. У статті також розглядаються виклики, з якими стикаються навчальні заклади під час впровадження цифрових технологій у навчальний процес, а також пропонуються рекомендації щодо їх подолання. Дослідження акцентує увагу на необхідності інтеграції цифрової грамотності в освітні програми як важливого елемента підготовки конкурентоспроможних фахівців.

Наукова праця Т. Олефіренка і Р. Полевика [37] присвячена дослідженню ролі цифрових освітніх ресурсів (ЦОР) у професійному розвитку майбутніх учителів технологій. Дослідники акцентують увагу на важливості інтеграції цифрових технологій у навчальний процес, що сприяє підвищенню якості освіти та ефективності підготовки педагогів. Науковці аналізують різні види ЦОР, їх функціональні можливості та переваги використання в освітньому середовищі. Окрему увагу приділено питанням доступності та адаптивності цифрових ресурсів для майбутніх учителів, а також їхньому впливу на розвиток професійних компетентностей. Крім того, дослідження підкреслює необхідність формування цифрової грамотності у педагогів, що, в свою чергу, дозволяє їм ефективно використовувати цифрові технології для покращення навчального процесу.

Електронні освітні ресурси як важливий елемент сучасного навчального процесу розглядаються В. Лапінським [26]. Автор акцентує увагу на дидактичних вимогах, які повинні враховуватися при створенні та використанні ЦОР у навчанні, пропонує класифікацію електронних ресурсів, базуючись на різних критеріях: тип контенту, способи подачі інформації, методи взаємодії з користувачем. У статті також обговорюються основні принципи проектування ЦОР, які сприяють їхній ефективності та зручності використання. Стаття підкреслює значення ЦОР у формуванні сучасної освітньої інфраструктури та їхню роль у підвищенні якості навчання.

У науковій статті (автори: Ю. Жук, О. Соколюк) [18] проведено аналіз педагогічних програмних засобів (ППЗ) з точки зору їхнього статусу як

ринкового продукту. Автори досліджують різні аспекти, пов'язані з розробкою, впровадженням і комерціалізацією ППЗ в освітньому процесі.

У статті представлено класифікацію ППЗ, їх функціональні можливості та потенційні переваги для навчального процесу. Автори розглядають питання конкурентоспроможності ППЗ на ринку освітніх технологій, а також аналізують їхній вплив на якість навчання та професійний розвиток педагогів. Стаття є важливим внеском у розуміння ролі педагогічних програмних засобів у сучасній освітній системі та їхньої цінності як комерційних продуктів.

Навчальний посібник «Комп'ютерні технології в освіті» (автори: Ю. Жарких, С. Лисоченко, Б. Сусь, О. Третьак) [23] присвячений впровадженню комп'ютерних технологій в освітній процес. Автори, досвідчені фахівці в галузі педагогіки та інформаційних технологій, розглядають основні аспекти використання комп'ютерних технологій для підвищення ефективності процесу навчання. У книзі представлені теоретичні основи комп'ютерного навчання, а також практичні рекомендації щодо використання різноманітних програмних засобів і платформ, які можуть бути застосовані в освітніх закладах. Окрему увагу приділено питанням інтеграції комп'ютерних технологій у навчальні програми, а також розвитку цифрової грамотності здобувачів освіти. Посібник містить приклади практичних завдань, методичні рекомендації та сценарії уроків, що дозволяють педагогам адаптувати комп'ютерні технології до своїх потреб і специфіки навчання.

В окремих наукових працях [12; 22; 29] акцентується увага на правових аспектах використання цифрових технологій в освіті. Зокрема розглядаються актуальні напрямки вдосконалення законодавства щодо інформаційної безпеки освітнього середовища; обґрунтовується необхідність створення та впровадження програм ознайомлення дітей і підлітків з правилами безпечної поведінки в інтернет-просторі, а також профілактики інтернет-залежності.

У роботі [21] розкривається сутність поняття «безпека освітнього середовища», характеризуються правовідносини у сфері використання

цифрових технологій в освіті. Крім цього, автором запропоновано власне визначення правового режиму створення сучасного та безпечного інформаційного освітнього середовища.

Таким чином, підкреслюючи позитивний потенціал цифровізації в освіті, необхідно відзначити, що цифрові технології пропонують безліч варіантів проєктування освітнього процесу. При цьому освітній простір, що формується в умовах цифровізації, має свої специфічні особливості. Поєднання віртуального та реального компонентів навчання дозволяє педагогам передавати знання як безпосередньо, так й опосередковано. При цифровому «посередництві» (начальні відео, мультимедійні презентації, інтерактивне моделювання, онлайн-платформи для навчання тощо) учні отримують великий ступінь свободи, що, наприклад, дозволяє активно кумунікувати з іншими учасниками освітнього процесу (однокласниками, вчителем). Цифровізація забезпечує формування індивідуального освітнього середовища, що може включати освітні платформи інтернету, відповідний навчальний контент, оперативний доступ до банків даних тощо.

1.2. Цифрові освітні ресурси як засіб підвищення ефективності процесу навчання

Поряд із традиційними підходами сучасні інформаційно-цифрові технології передбачають побудову цілісної системи навчання, забезпечуючи можливість підвищити ефективність та наочність навчального процесу. Комплексне використання цифрових технологій та традиційного навчання передбачає роботу усіх суб'єктів освітнього процесу (вчителя, учнів) з різними видами цифрових освітніх ресурсів (ЦОР).

Перш ніж з'ясувати зміст поняття «цифровий освітній ресурс» необхідно проаналізувати зміст поняття «ресурс». У науковій літературі слово «ресурс» (від франц. *ressource*) сприймається як допоміжний засіб,

запас, джерело, можливість реалізації процесу; усе, що використовується за цільовим призначенням [43]. Отже, ресурс можна трактувати як деякий засіб.

В інформатиці ресурс характеризується як частина інформації, до якої може бути здійснений віддалений доступ з іншого комп'ютера [35]. В освітній практиці використовується термін «освітній ресурс» – засіб або джерело реалізації навчального процесу [11].

Існує такі різновиди освітніх ресурсів:

1. Інформаційні освітні ресурси – це окремі документи та масиви документів в інформаційних системах, призначені для використання у сфері освіти. Вони включають бази даних (знань), навчально-довідкові матеріали, технічні та програмні засоби забезпечення технологій дистанційного навчання та ін. [16].

2. Електронні освітні ресурси – навчальні матеріали, для відтворення яких використовують електронні пристрої [26].

3. Цифрові освітні ресурси (ЦОР) – представлені у цифровій формі фотографії, відеофрагменти, статичні та динамічні моделі, об'єкти віртуальної реальності та інтерактивного моделювання, картографічні матеріали, звукозаписи, символічні об'єкти та ділова графіка, текстові документи та інші навчальні матеріали, необхідні для організації навчального процесу [17].

Аналіз наукових джерел показав деяку розбіжність серед дослідників щодо окреслення суті поняття «цифровий освітній ресурс».

Перша група дослідників (А. Дробін [17], Т. Олефіренко [37] та ін.) вважають, що цифрові освітні ресурси – це навчальні матеріали, для відтворення яких використовуються електронні (цифрові) пристрої. При цьому під навчальними матеріалами розуміють навчальні відеофільми та звукозаписи, електронні підручники, електронні енциклопедії та словники тощо.

Друга група дослідників (І. Нищак [33], Р. Осіпа [40] та ін.) розуміють суть ЦОР дещо ширше: як освітнє електронне видання, що містить

систематизований матеріал з відповідної навчальної дисципліни і забезпечує реалізацію дидактичних можливостей засобів інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема щодо пред'явлення змісту навчального матеріалу, забезпечення творчої та активної діяльності здобувачів освіти, організацію діяльності з виконання навчальних завдань, забезпечення зворотнього зв'язку у навчанні, контроль за діяльністю учнів.

Третя група авторів трактує ЦОР як засіб навчання. На думку О. Моргун, цифрові освітні ресурси – це програмні засоби навчального призначення, у яких відображено певну предметну галузь, реалізована технологія її вивчення, забезпечені умови реалізації різних видів навчальної діяльності здобувачів освіти [31]. Своєю чергою Л. Гризун вважає, що ЦОР – це засоби навчання, створені з використанням комп'ютерних інформаційних технологій [13]. Як зазначає О. Глазунова, під цифровими освітніми ресурсами необхідно розуміти програмні засоби навчального призначення, що містять систематизований матеріал певної предметної галузі, що забезпечують творче та активне оволодіння знаннями, вміннями та навичками в цій галузі [9].

Таким чином, цифрові освітні ресурси розглядаються як змістовно відокремлені інформаційні об'єкти, створені спеціально для освітніх цілей та представлені у цифровій формі.

ЦОР класифікують за такими категоріями [17]:

1. Інтерактивні освітні компоненти (питання, завдання, контрольні та самостійні роботи, інтерактивні моделі, анімації, віртуальні лабораторії, реалістичні та синтезовані зображення).
2. Демонстраційна графіка (графіки, діаграми, ілюстрації, анімації, відеофрагменти).
3. Тексти (параграфи тексту, тексти зі звуком, біографії вчених, таблиці тощо).
4. Матеріали для вчителя (презентації, розробки уроків, методичні рекомендації тощо).

Аналіз результатів дослідження засвідчує, що цифрові освітні ресурси надають широкі можливості для підвищення якості навчання, оскільки забезпечують [37]:

- раціональну організацію пізнавальної діяльності учнів;
- підвищення ефективності навчання;
- індивідуалізацію навчання та самонавчання;
- активізацію пізнавальних процесів особистості учнів;
- опанування нових засобів пізнання;
- інтенсифікацію усіх рівнів навчально-виховного процесу.

На думку дослідників, до переваг використання ЦОР в освітньому процесі необхідно віднести [33; 35 та ін.]:

1. Інтерактивність та залученість до навчання. Цифрові освітні ресурси дозволяють створювати інтерактивні навчальні середовища, що стимулюють активну участь школярів в освітньому процесі. Завдяки інтерактивним елементам навчання, таким як вікторини, ігри, симуляції тощо, учні можуть активно застосовувати та поглиблювати свої знання у цікавій формі, що підвищує їхню мотивацію до процесу навчання.

2. Адаптивність ЦОР. Цифрові освітні ресурси можуть бути легко адаптовані під індивідуальні потреби школярів. Системи адаптивного навчання аналізують навчальний прогрес кожного учня і пропонують матеріали, які відповідають його рівню знань. Такий підхід дозволяє кожному учневі навчатися в оптимальному для нього темпі.

3. Доступність ЦОР. Цифрові освітні ресурси доступні в будь-який час і з будь-якого місця, що дозволяє школярам навчатися у зручний для них час. Це особливо важливо для дистанційного навчання, при якому учні можуть отримувати доступ до навчальних матеріалів з дому.

4. Різноманітність форматів навчання. Цифрові освітні ресурси пропонують широкий спектр форматів навчання – від текстових матеріалів до відео та інтерактивних вправ і завдань, що дозволяє учням вибирати той формат, який найкраще відповідає їхньому стилю навчання.

5. Зворотний зв'язок у навчанні. Цифрові освітні ресурси забезпечують миттєвий зворотний зв'язок між усіма учасниками освітнього процесу. Учні можуть швидко дізнатися про свої помилки (недоліки) та оперативно отримати рекомендації щодо їх виправлення, що сприяє більш ефективному засвоєнню змісту навчального матеріалу.

Цифрові освітні ресурси потрібні, передусім, задля економії часу вчителя на уроці, підвищення мотивації школярів до навчання. ЦОР можна успішно використовувати на різних етапах уроку: у процесі засвоєння нової теми, під час перевірки домашнього завдання, для формування практичних умінь і навичок та ін. Використання ЦОР дозволяє реалізувати принцип наочності у навчанні, допомагає підвищити ефективність навчальної роботи, забезпечує можливість здійснення самостійної та науково-дослідницької діяльності здобувачів освіти.

Використання ЦОР дозволяє створювати інтерактивні уроки, що активізують пізнавальні можливості учнів у процесі навчання. Наприклад, використання засобів графічних редакторів доцільне для фронтального демонстрування послідовності виконання графічних побудов чи створення кресленика предмета.

Цифрові інструменти дозволяють адаптувати навчальний матеріал під індивідуальні потреби учнів. Вчителі можуть використовувати програми, що враховують різні рівні підготовки школярів, що дає змогу кожному учневі працювати в своєму темпі та освоювати матеріал відповідно до своїх здібностей.

Важливим аспектом є доступність навчальних ресурсів. Цифрові технології забезпечують учням можливість отримувати доступ до різноманітних матеріалів, включаючи відеоуроки, онлайн-курси, графічні шаблони та інші ресурси, що сприяє розвитку самостійності школярів у навчанні.

Використання ЦОР у графічній підготовці школярів сприяє формуванню умінь аналізувати та оцінювати графічну інформацію.

Наприклад, під час роботи над креслениками, учні навчаються критично оцінювати доступні джерела інформації та приймати обґрунтовані рішення.

Використання цифрових технологій у графічній підготовці учнів дозволяє поєднувати знання з різних навчальних предметів, зокрема математики, фізики, технологій, креслення, що сприяє формуванню в учнів цілісного уявлення про об'єктивну реальність.

Застосовування цифрових освітніх ресурсів не повинно здійснюватися відокремлено від інших форм і методів навчальної взаємодії, а гармонійно поєднуватися з традиційним навчанням, більш звичним для вчителя. Застосування ЦОР у поєднанні з традиційними методами навчання забезпечує вищий рівень освітнього процесу, сприяє підвищенню якості знань, розвиває творчі здібності учнів.

При використанні ЦОР, зокрема у процесі графічної підготовки школярів, необхідно дотримуватися певних вимог [36]:

1. Відповідність змістові навчально-методичної літератури та нормативно-правовим актам Міністерства освіти і науки України; узгодженість з навчальними планами та програмами, а також орієнтація на сучасні форми і методи навчання.

2. Врахування вікових та індивідуальних особливостей учнів, відмінностей у культурному досвіді; забезпечення практико-орієнтованих видів навчальної діяльності; використання як у процесі самостійної, так і групової роботи школярів.

3. Можливість багатоваріантного планування навчального процесу, структурування навчальних відомостей на тематичні модулі (блоки) та їх періодичне доповнення новою інформацією, а також забезпечення можливості паралельного використання із іншими видами цифрових освітніх ресурсів.

4. Можливість відстеження проміжних результатів навчальної діяльності учнів; наявність вбудованих засобів для надання контекстної допомоги здобувачам освіти.

У будь-якому випадку спосіб використання учителем цифрових освітніх ресурсів має визначатися поставленими педагогічними завданнями, які мають бути розв'язані при вивченні конкретної навчальної дисципліни чи теми уроку.

1.3. Структура та функції цифрових освітніх ресурсів

Відповідно до свого дидактичного призначення цифрові освітні ресурси можуть мати різну структуру та змістове наповнення. Зазвичай дослідники виділяють такі складові ЦОР [26; 33; 37]:

1. *Дидактична складова* (зміст навчального матеріалу; інтерактивні методи та прийоми навчання, адаптовані до можливостей сучасних цифрових технологій; навігаційні та мультимедійні засоби тощо).

Дидактична складова цифрових освітніх ресурсів (ЦОР) є ключовим елементом, що визначає їхню ефективність у навчальному процесі. Вона включає кілька важливих аспектів. По-перше, це відповідність навчальним цілям і завданням. ЦОР повинні бути спроектовані так, щоб відповідати конкретним освітнім потребам, ураховуючи рівень підготовки учнів та специфіку навчальних предметів. По-друге, важливим є інтерактивність ресурсів. ЦОР повинні забезпечувати активну участь учнів у навчальному процесі, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу. Інтерактивні елементи, такі як тести, вікторини та симуляції, допомагають залучити учнів і підтримують їхню мотивацію. По-третє, до дидактичної складової входить адаптивність ресурсів. ЦОР повинні мати можливість підлаштовуватися під індивідуальні потреби учнів, пропонуючи різні шляхи навчання та варіанти засвоєння матеріалу.

Загалом, дидактична складова ЦОР має на меті створення ефективного, інтерактивного і доступного навчального середовища, що сприяє підвищенню якості освіти.

2. *Інформаційно-технологічна складова* (застосування інформаційних та мультимедійних технологій для представлення змістової частини цифрового освітнього ресурсу). Інформаційно-технологічна складова ЦОР охоплює технологічні аспекти, що забезпечують їх функціонування та ефективність у навчальному процесі. По-перше, це технології створення та обробки навчального контенту. ЦОР повинні використовувати сучасні програмні засоби та платформи для розробки навчальних матеріалів, включаючи текст, графіку, відео та інтерактивні елементи. Важливо, щоб ці технології дозволяли легко оновлювати та адаптувати контент відповідно до змін у навчальних програмах. По-друге, важливою є інтеграція з інформаційними системами навчальних закладів. ЦОР повинні бути сумісними з платформами для управління навчанням (LMS), що дає можливість зберігати дані про успішність учнів, відстежувати прогрес та забезпечувати зворотний зв'язок. По-третє, ЦОР повинні бути доступними на різних пристроях (комп'ютерах, планшетах, смартфонах) і в різних форматах, що дозволяє учням отримувати освіту в будь-який час і в будь-якому місці. Також необхідно враховувати питання безпеки та захисту даних. ЦОР повинні забезпечувати захист персональної інформації учнів та гарантувати безпечний доступ до навчальних матеріалів [35].

Таким чином, інформаційно-технологічна складова ЦОР визначає їхню функціональність, доступність та інтеграцію в сучасне освітнє середовище.

3. *Нормативно-правова складова* (відповідність державним освітнім стандартам, нормативним документам, вимогам навчального процесу та ін.).

Нормативно-правова складова ЦОР передбачає [21; 22]:

1) дотримання авторського права та інтелектуальної власності. ЦОР повинні відповідати вимогам законів про авторське право, що означає, що матеріали, які використовуються, мають бути ліцензованими або створеними з урахуванням прав третіх осіб;

2) регулювання доступу до навчальних матеріалів. Нормативні документи визначають, хто має право на використання ЦОР, а також умови

їх розповсюдження. Це може включати вимоги щодо реєстрації користувачів або обмеження доступу до певних ресурсів;

3) відповідність визначеним стандартам навчання, що забезпечує ефективність ЦОР та відповідність освітнім цілям;

4) регуляцію щодо захисту персональних даних. Законодавство вимагає дотримання конфіденційності інформації про учнів, що включає захист їхніх даних від несанкціонованого доступу.

Таким чином, нормативно-правова складова ЦОР є основою для їх легального використання у навчальному процесі, забезпечуючи захист прав усіх учасників освітнього процесу та підвищуючи довіру до цифрових ресурсів.

4. Організаційна складова ЦОР передбачає ефективне впровадження та використання цифрових освітніх ресурсів у навчальному процесі. Ця складова передбачає планування та управління процесами інтеграції ЦОР у навчальні програми, охоплює підготовку педагогічних працівників до використання ЦОР (навчання, семінари, тренінги та ін.), що допомагає учителям освоїти нові технології та методи навчання, а також ефективно використовувати цифрові ресурси. Крім того, важливим аспектом є технічна підтримка, яка забезпечує безперебійне функціонування ЦОР, що включає налаштування необхідного обладнання, програмного забезпечення, а також вирішення технічних проблем, які можуть виникнути у процесі використання. Також організаційна складова передбачає моніторинг й оцінку ефективності використання ЦОР, що дозволяє вносити корективи у навчальний процес та покращувати якість освіти.

Фахівці з розробки та використання цифрових засобів навчання Ю. Жук та О. Соколюк виокремлюють дві основні складові ЦОР [18]:

1. *Змістову*, що включає навчальну програму, структуровані навчальні тексти, ілюстративні матеріали, літературу, глосарій, додаткові матеріали, методичні рекомендації для вивчення курсу та організації самостійної роботи та ін.

2. *Технологічну*, що передбачає надання підтримки у проведенні практичних та лабораторних занять, оцінку результатів навчання, довідковий матеріал для педагогів та учнів.

На думку О. Глазунової, цифровий навчальний комплекс складається з кількох блоків [9]:

- інструктивного, що містить опис курсу та представлений у вигляді короткого посібника для виконання завдань, методичних рекомендацій для вчителя тощо, у форматі текстових документів;

- інформаційного, що містить матеріал, який вивчається і представлений у формі текстів з візуальною та медіа-інформацією;

- контрольного, що містить електронні контрольні матеріали (тести, розробки проєктів, розрахункові завдання тощо) та представлений у текстовому форматі з можливими графічними і мультимедійними програмами.

Аналіз наукових робіт показав, що дослідники пропонують різну кількість компонентів ЦОР, однак ми вважаємо, що технологічна та інформаційна (змістова) складові мають бути присутніми у будь-якому ЦОР.

Дослідники звертають увагу на функції цифрових освітніх ресурсів. У широкому трактуванні поняття «функція» означає цілеспрямовану взаємодію елементів у процесі, або стійкий зв'язок елементів об'єкта, завдяки яким забезпечується стале існування процесу чи об'єкта [43]. Відтак, що стосується виявлення функцій ЦОР, можна виокремити їх дидактичне призначення, тобто те, що вони можуть і мають виконувати в освітньому процесі.

Науковці-дослідники одностайні у тому, що функціональні можливості ЦОР в освітньому процесі значною мірою визначаються їх дидактичними можливостями, серед яких виділяють: інтерактивність, комунікативність, можливість представлення навчальних матеріалів (текст, графіка, анімація, аудіо, відео) засобами мультимедіа, застосування комп'ютерного

моделювання для дослідження об'єктів пізнання, автоматизація різних видів навчальної роботи [13; 33].

В. Лапінський виділяє такі дидактичні функції цифрових освітніх ресурсів [26]:

1) формування навичок дослідницької діяльності шляхом моделювання роботи візуальних навчальних лабораторій;

2) формування умінь здобувати необхідну інформацію з різноманітних джерел, а також вміння обробляти цю інформацію за допомогою сучасних комп'ютерних технологій;

3) організація різних видів навчально-дослідницьких робіт учнів та педагогів;

4) оперативний обмін інформацією, ідеями, планами щодо спільних проєктів, тем;

5) контроль за якістю засвоєння навчальних відомостей та їх узагальнення;

6) повідомлення навчальних відомостей;

7) закріплення знань, формування умінь і навичок.

У роботі Н. Олефіренко характеризуються моделюючі, дидактичні та компетентнісні функції ЦОР [36]:

1. Моделюючі функції:

– організація всієї навчальної та позанавчальної діяльності у межах інформаційно-освітнього середовища;

– організація самостійної пізнавальної діяльності учнів;

– організація дослідницької та проєктної діяльності здобувачів освіти;

– забезпечення ефекту занурення у навчальне середовище та інтерактивної взаємодії з ним;

– реалізація індивідуального та особистісно-орієнтованого підходів у навчанні.

2. Дидактичні функції:

– оновлення ролі вчителя в умовах цифровізованого освітнього процесу;

- реалізація рівневої (базовий, профільний, поглиблений рівень освоєння освітніх програм) та профільної диференціації навчального матеріалу;
- створення ефективного зворотного зв'язку у навчанні;
- урізноманітнення навчальної діяльності учнів на уроці;
- можливість навчальної взаємодії між усіма учасниками освітнього процесу.

3. Компетентнісні функції:

- активізація та розвиток пізнавальної активності учнів;
- сприяння досягненню нових освітніх результатів;
- навчання учнів роботі з інформацією, формування інформаційної компетентності учнів;
- формування ключових компетентностей, необхідних школярам для життя і діяльності в інформаційному суспільстві.

Моделюючі функції ЦОР відіграють ключову роль у навчальному процесі, оскільки вони дозволяють створювати віртуальні моделі, що відображають реальні об'єкти або процеси вивчення. За допомогою графіки, анімацій та симуляцій учні можуть спостерігати за процесами, які важко уявити в традиційних навчальних умовах. Моделюючі функції ЦОР дозволяють проводити експерименти у віртуальному середовищі. Учні можуть змінювати параметри моделей і спостерігати за результатами своєї діяльності в реальному часі [5]. Крім того, моделюючі функції дозволяють адаптувати навчальні матеріали до індивідуальних потреб учнів. ЦОР можуть пропонувати різні рівні складності завдань або різні напрямки навчання на основі успішності та інтересів учнів.

Таким чином, моделюючі функції ЦОР дають змогу створити динамічне навчальне середовище, яке стимулює активну участь здобувачів освіти та сприяє глибшому розумінню навчального матеріалу.

Дидактичні функції ЦОР спрямовані на забезпечення ефективного процесу навчання та формування знань учнів. ЦОР сприяють організації навчального процесу, надаючи структуровану інформацію, що допомагає

учням ефективніше засвоювати нові відомості. Навчальні матеріали, представлені у зручному форматі, роблять процес навчання більш цілісним і зрозумілим. Дидактичні функції ЦОР також передбачають забезпечення зворотного зв'язку у навчанні. Учні отримують миттєвий відгук програми про свою навчальну успішність, що дозволяє оперативно коригувати свої помилки та покращувати результати [5].

Компетентнісні функції ЦОР спрямовані на формування в учнів ключових компетенцій, необхідних для успішної діяльності в сучасному цифровізованому суспільстві. Зокрема робота з ЦОР сприяє формуванню інформаційної компетентності, навчаючи учнів ефективно шукати, обробляти та використовувати інформацію з різних джерел. Важливою є функція розвитку комунікативної компетентності. ЦОР можуть містити інтерактивні елементи, що сприяють співпраці між учнями, наприклад, через обговорення, спільні проекти або форуми, що допомагає формувати навички командної роботи та ефективної комунікації.

Крім того, робота з ЦОР підвищує цифрову грамотність учнів, навчаючи їх використовувати сучасні технології та інструменти для навчання і роботи, що включає освоєння різноманітних програмних засобів, платформ та онлайн-ресурсів [3].

РОЗДІЛ 2.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ГРАФІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТАРШОКЛАСНИКІВ

2.1. Роль цифрових технологій у процесі графічної підготовки учнів

На сучасному етапі розвитку української держави підвищуються вимоги до графічної підготовки підростаючого покоління, підготовки учнів до життя і праці в ринкових умовах. Уроки з креслення мають великі можливості для ефективного розв'язання завдань практичного характеру, виховання та гармонійного розвитку школярів [25].

На заняттях з креслення комп'ютер необхідно використовувати при вивченні усіх тем навчальної програми, наприклад, при вивченні нового матеріалу, виконанні графічних робіт, тематичному оцінюванні знань учнів тощо. Педагогічний досвід роботи окремих учителів технологій та креслення свідчить про те, що вчителю бажано планувати роботу таким чином, щоб на уроці забезпечити вміле поєднання традиційних форм і методів навчальної роботи з комп'ютерно-орієнтованим навчанням.

Безперечно, що опануванню цифрової грамотності учнів сприяють уроки інформатики. Зауважимо, що після набуття елементарних навичок спілкування з комп'ютером на уроках інформатики в учнів не виникає труднощів і у спілкуванні з комп'ютером при вивченні будь-якої теми з курсу креслення. Наприклад, при вивченні розділів «Виконання і читання креслеників», «Аксонетричні проєкції. Технічний рисунок», «Складальні кресленики» та ін. можна використовувати можливості комп'ютерних систем автоматизованого проєктування (САПР), що дасть змогу вчителю урізноманітнити форми та методи навчальної роботи з учнями та сприятиме розвитку інтересу школярів до професії конструктора.

Комп'ютер під керівництвом спеціального програмного забезпечення може успішно виконувати функції «організатора» індивідуальних та

колективних форм педагогічного контролю, оскільки в автоматичному режимі можна чітко регламентувати усі умови проведення контрольних заходів, контролювати їх тривалість, здійснювати об'єктивний підрахунок балів та ін. [34].

Отже, можна стверджувати, що якщо кожен учень на уроці буде забезпечений комп'ютерною технікою, то це створить оптимальні умови для залучення його до різних видів графічної діяльності; забезпечить належний рівень загальноосвітньої підготовки; уможливить розвиток творчих здібностей, працьовитості, самостійності, відповідальності, кмітливості, ініціативності тощо. Графічна підготовка старшокласників з використанням засобів ЦТ сприятиме професійному самовизначенню школярів, розвитку технічної творчості і конструкторських здібностей, дозволять приймати раціональні рішення при виконанні теоретичних і практичних завдань.

Цілеспрямоване впровадження засобів ЦТ у процес графічної підготовки старшокласників пов'язане із розв'язанням цілої низки дидактичних завдань, орієнтованих на підвищення результативності навчання й виховання школярів [25]. Однак, не можна не враховувати той факт, що лише за допомогою ЦТ ми не навчимо учнів самостійно виконувати графічні побудови, створювати конструкторські документи (кресленики, ескізи, схеми тощо), не сформуємо уміння та навички, які становлять сутність загальнотрудової та графічної підготовки.

На уроках технологій (креслення) школярі повинні якомога частіше використовувати цифрову техніку, звертатися до неї за допомогою, вчитися розуміти її значення у підвищенні продуктивності та культури праці.

Аналіз навчальної програми з креслення [41] дав змогу виявити деякі напрямки використання ЦТ на уроках креслення:

– демонстрування графічних дій і прийомів у динаміці. Наприклад, використання мультимедійних засобів дозволяє наочно демонструвати складні процеси виконання розрізів предметів на креслениках, знаходження точок та центрів спряження, виконання базових геометричних побудов

(поділ кіл, кутів, відрізків тощо), що сприяє кращому розумінню учнями навчального матеріалу;

– використання цифрової техніки як джерела інформації, необхідної для розробки різних видів конструкторської документації. Доступ до електронних бібліотек стандартів і нормативних документів забезпечує учнів актуальною інформацією, що є необхідною для розробки креслеників, відповідно до чинних вимог. Використання освітніх платформ та спеціального програмного забезпечення (AutoCAD, SketchUp та ін.), допомагає школярам ознайомитися з професійними цифровими інструментами, що використовуються у галузі технічного проєктування;

– побудова (за допомогою плоттера, принтера) креслеників, схем, ескізів тощо;

– залучення учнів до виконання спільних навчальних проєктів (креслеників), що базуються на використанні можливостей сучасних цифрових технологій. Зокрема участь учнів у віртуальних зустрічах (відеоконференціях) сприяє швидкому обговоренню проєктних завдань та прийняттю важливих рішень в режимі реального часу. Водночас використання хмарних сервісів (Google Drive, Dropbox та ін.) забезпечує миттєвий доступ до конструкторської документації у будь-який зручний момент часу;

– організація автоматизованого педагогічного контролю навчальних досягнень школярів, що дозволяє спростити процедуру оцінювання, забезпечує можливість збору й аналізу даних про результат навчання конкретного учня.

Дослідження окремих науковців (М. Козяр [15], І. Нищак [34], М. Юсупова [46] та ін.) свідчать про те, що процес формування понять за допомогою комп'ютера проходить ефективніше: багаторазове повторення означень, понять, креслеників, малюнків, ескізів тощо на екрані монітора швидше виробляє в учнів алгоритм розпізнавання виду графічного зображення. Цифрові технології дозволяють створювати динамічні й

інтерактивні навчальні модулі, що сприяють глибшому розумінню матеріалу. Наприклад, анімаційні демонстрації складних процесів або об'єктів допомагають учням уявити, як ці об'єкти функціонують у реальному світі. Використання інтерактивних вправ, комп'ютерних симуляцій, онлайн-тестів забезпечує учням можливість самостійно перевірити свої знання, що не лише підвищує їхню зацікавленість, а й дозволяє отримувати миттєвий зворотний зв'язок у навчанні.

2.2. Класифікація педагогічних програмних засобів для реалізації графічної підготовки старшокласників

Сучасна освіта вимагає від учнів не лише знань, але й відповідних умінь, які дозволяють ефективно використовувати можливості новітніх цифрових технологій на уроках різних типів. Педагогічні програмні засоби (ППЗ) стають потужним інструментом для досягнення освітніх цілей, зокрема у процесі графічної підготовки школярів.

Проведений аналіз науково-педагогічної літератури [1; 18; 23; 26; 35 та ін.] з проблем використання цифрових технологій в освітньому процесі дає підстави стверджувати про різноманітність підходів щодо класифікації педагогічних програмних засобів (ППЗ), залежно від їх класифікаційних ознак. До найбільш застосовуваних й основних класифікаційних ознак зазвичай відносять [26]:

- інформаційно-навчальні функції ППЗ;
- предметну галузь застосування;
- специфіку базової архітектури.

При цьому, кожна з наведених ознак за змістом має свої переваги й недоліки. Тому на практиці доцільно використовувати їх в комплексі, тобто враховувати класифікацію ППЗ за усіма трьома ознаками. Основною, звичайно, необхідно обрати класифікацію за *предметною ознакою*, але для

більш чіткого визначення призначення конкретного ППЗ, його дидактичних можливостей і вибору методики оптимально-раціонального використання, вона (предметна ознака) повинна передбачати і наявність диференційованих класифікацій за ознаками інформаційно-навчальних функцій та базовою архітектурою. При цьому *предметна класифікація* педагогічних програмних засобів повинна забезпечувати можливість чітко визначати для вивчення яких предметних дисциплін призначені ППЗ; *інформаційно-навчальна класифікація* – встановлювати дидактичні завдання для виконання яких використовуються конкретні ППЗ; *базово-архітектурна класифікація* – забезпечувати встановлення змісту сценарію і структури побудови навчальних ППЗ, методики подання інформації для пояснення явищ та процесів пізнання, особливостей постановки пізнавальних задач та їх розв'язання.

До вищезазначеної класифікації доцільно віднести і класифікаційну ознаку ППЗ за наявністю у їх складі комплексних програмних пакетів, що уможлиблюють [23]:

- навчання користування спеціальними комп'ютерними технологіями;
- психологічне тестування здобувачів освіти;
- навчання роботи з конкретними прикладними програмами;
- навчальну адаптацію здобувачів освіти залежно від їх психофізіологічних характеристик тощо.

Класифікація за *предметною ознакою* є найбільш чіткою і конкретною. Вона фактично передбачає розподіл навчальних ППЗ за галузями наук, навчальних предметів, для вивчення яких вони призначені. Наприклад, навчальні ППЗ для вивчення історії, технологій, фізики, хімії, літератури, креслення та ін.

Класифікація за *ознакою базової архітектури* – це фактично розподіл навчальних ППЗ за особливостями побудови сценарію представлення інформації, а також їх загальним і спеціальним призначенням. Відповідно до вищенаведеної класифікації, ППЗ можуть поділятися на такі різновиди: електронні довідники, електронні навчальні засоби, комбіновані навчальні

ППЗ, електронні навчальні посібники, комплексні пакети ППЗ та ін. При цьому кожному виду ППЗ притаманні певні ключові ознаки, за якими можна визначити їх дидактичне призначення та методику використання в освітньому процесі (табл. 2.1).

Таблиця 2.1.

Класифікація педагогічних програмних засобів

№ з/п	Назва базової архітектури ППЗ	Ключові ознаки
1.	Електронний довідник	Наявність теоретичного матеріалу, який відповідає предметній галузі.
2.	Електронний навчальний посібник	Наявність пошукової системи. Інтерактивний інтерфейс, аналізатор відповідей здобувачів освіти, система понять про явища, процеси, що вивчаються у даній предметній галузі.
3.	Електронний навчальний комплекс	Крім ознак, притаманних електронним довідникам і електронним навчальним посібникам, включаються комбіновані програми для навчання, пошукова система, словник.
4.	Електронний діагностуючий навчальний ППЗ	Наявність тестів (відкриті, закриті), контрольних запитань. Інтерактивний інтерфейс. Аналізатор відповідей здобувачів освіти. Блок збору й обробки статистичної інформації. Можливість отримання проміжного та заключного результату аналізу й оцінки відповідей школярів у вигляді системи балів чи словесному вираженні – «вірно-невірно».
5.	Комбіновані навчальні ППЗ	Система понять з певної предметної галузі. Сукупність ознак, притаманних електронним довідникам, електронним навчальним посібникам та електронним діагностуючим ППЗ.
6.	Комплексні пакети ППЗ	Комплекс ознак, притаманних для комбінованих навчальних ППЗ. Блок інформації для навчання користувачів правильному використанню ППЗ. Блок навчальної інформації для організації педагогічного тестування. Блок навчальної інформації для вивчення специфіки роботи з додатковими прикладними програмними засобами. Блок інформації для адаптації здобувачів освіти. База даних результатів навчання.

Педагогічні програмні засоби для реалізації графічної підготовки старшокласників можна класифікувати за кількома критеріями [26; 34]:

1. За призначенням:

– *навчальні ППЗ* – програмні засоби, які безпосередньо призначені для навчання школярів основам графічної грамоти на уроках технологій (креслення);

– *розвиваючі ППЗ* – інструменти, які сприяють розвитку мисленнєвих процесів особистості учнів (технічного мислення, просторової уяви), а також розвитку творчих здібностей та відповідних графічних умінь і навичок;

– *контролюючі ППЗ* – дозволяють оцінювати графічні знання та навички школярів, зокрема через організацію педагогічного тестування, виконання графічних вправ та інтерактивних завдань.

2. За платформою:

– *десктопні програми*, які безпосередньо встановлюються (інсталюються) на персональні комп'ютери і можуть бути як професійними, так і навчальними версіями програм;

– *онлайн-інструменти* – веб-додатки, які не вимагають самостійного встановлення, а доступні через браузер.

3. За рівнем складності:

– *початкові*, які прості у використанні і підходять для роботи учнів без попереднього досвіду;

– *середні* – інструменти, які мають розширені функції і вимагають від учнів певних навичок роботи;

– *професійні* – складні програмні засоби, які використовуються професіоналами для розв'язання конкретних практичних завдань, зокрема в галузі технічного проектування.

Вибір відповідних ППЗ залежить від цілей навчання, рівня підготовки учнів та специфіки графічних завдань. Застосування різноманітних програмних засобів дозволяє забезпечити якісну графічну підготовку старшокласників.

2.3. Принципи відбору змісту педагогічних програмних засобів

У сучасній освітній практиці педагогічні програмні засоби (ППЗ) набувають все більшої популярності завдяки своїй здатності легко інтегруватися у навчальний процес. При цьому важливим аспектом є правильний відбір змісту педагогічних програмних засобів, адже від цього безпосередньо залежить якість навчання та його результат. Розглянемо основні принципи відбору змісту програмних засобів навчального призначення.

1. Відповідність навчальним цілям і завданням. Цей принцип є одним із найважливіших при відборі змісту педагогічних програмних засобів, оскільки передбачає, що всі елементи ППЗ мають бути тісно пов'язані з освітніми цілями, які ставлять перед собою як учителі, так і учні. Це означає, що обрані інформаційно-технічні ресурси повинні сприяти досягненню визначених результатів з конкретної теми, розділу чи навчальної дисципліни в цілому. При цьому важливо, щоб навчальні цілі були чітко сформульовані на етапі планування уроків. Це можуть бути як загальні цілі (наприклад, розвиток технічного мислення, просторової уяви), так і специфічні (наприклад, засвоєння певних графічних навичок). Чітке розуміння навчальних цілей дозволяє вчителю обирати відповідні ППЗ, які допоможуть у їх досягненні.

Вибір відповідного ППЗ має бути системним. Це означає, що зміст програмних засобів повинен відповідати не лише окремій темі, а й загальному курсу (навчальному предмету). Такий підхід забезпечує цілісність навчального процесу і дозволяє учням простежити зв'язок між різними аспектами навчання [19].

Принцип відповідності навчальним цілям також передбачає адаптацію змісту навчання до рівня знань і вмінь учнів. Якщо метою є розвиток специфічних графічних навичок, то ППЗ повинні містити завдання, які відповідають цьому рівню, забезпечуючи поступове ускладнення навчального матеріалу. Крім цього, зміст ППЗ має включати механізми для

моніторингу прогресу учнів у досягненні навчальних цілей. Це може бути зреалізовано через тести, інтерактивні графічні завдання або інші форми оцінювання, які дозволяють учителям оцінювати рівень засвоєння матеріалу та, за необхідності, коригувати навчальний процес.

2. Актуальність змісту ППЗ. У світі, який стрімко змінюється, знання та інформація можуть швидко застарівати. Тому важливо, щоб ППЗ містили сучасну та перевірену інформацію, що не лише підвищує мотивацію учнів до її засвоєння, але й дозволяє отримувати сучасні й актуальні знання.

Актуальність змісту ППЗ передбачає кілька ключових аспектів: по-перше, зміст ППЗ повинен включати новітні знання та інформацію, що відповідає сучасним науковим досягненням і технологіям. У світі, де інформаційні технології та наукові відкриття постійно змінюються, важливо, щоб учні отримували знання, які є актуальними та корисними для їхнього життя і майбутньої професії. По-друге, зміст ППЗ має відповідати інтересам і потребам учнів. Актуальність навчальних матеріалів може підвищити мотивацію учнів до навчання, адже вони бачать практичне застосування знань у реальному житті. Зокрема, використання прикладів автоматизованого проектування в галузі техніки і створення відповідно проєктно-графічної документації робить матеріал більш зрозумілим і цікавим для учнів у процесі засвоєння ними графічної інформації [17].

Актуальність змісту ППЗ також передбачає адаптацію до змін у навчальних програмах та стандартах освіти. Вчителі повинні бути готовими до постійного оновлення змісту навчання, щоб відповідати сучасним вимогам і тенденціям в освіті.

3. Принцип інтерактивності. Зміст ППЗ повинен сприяти активній участі учнів у навчальному процесі, що може бути зреалізовано через включення до складу ППЗ інтерактивних навчальних елементів (симуляції, ігри, вікторини, конкурси тощо). Інтерактивні технології відкривають нові можливості для навчання, роблячи його більш цікавим, змістовним і адаптованим до потреб учнів.

Інтерактивні елементи дозволяють учням активно взаємодіяти з навчальним контентом, експериментувати й отримувати миттєвий зворотний зв'язок у навчанні. Завдяки цьому учні можуть краще зрозуміти складні навчальні відомості, адже вони не лише слухають інформацію, а й вчаться застосовувати її на практиці.

Важливим аспектом інтерактивності є адаптивність навчального процесу. За допомогою інтерактивних технологій вчителі можуть швидко реагувати на запити учнів, коригувати темп та спосіб викладання матеріалу в залежності від рівня його засвоєння, що дозволяє створювати індивідуалізоване навчальне середовище, де кожен учень може отримувати підтримку відповідно до своїх потреб. Крім того, інтерактивність сприяє підвищенню мотивації учнів. Коли учні активно залучені до навчального процесу, вони відчують більшу відповідальність за власне навчання, прагнуть досягати кращих результатів [9].

4. Принцип диференціації. ППЗ повинні враховувати різноманітність учнів, їхні потреби та рівень підготовки. Це означає, що зміст навчальних матеріалів повинен бути адаптованим для різних груп учнів з урахуванням їхніх індивідуальних особливостей, інтересів та можливостей [28]. Наприклад, включення до складу ППЗ завдань різного рівня складності дасть змогу кожному учневі працювати в оптимальному для нього темпі, а вчителям – створити більш ефективне та персоналізоване навчальне середовище.

Кожен учень має свої унікальні здібності, стиль навчання і темп засвоєння матеріалу. Відтак ППЗ повинні бути спроектовані так, щоб забезпечити різні рівні складності завдань, що дозволяє кожному учневі працювати на своїх умовах. Наприклад, програма може пропонувати легші завдання для тих учнів, хто тільки починає вивчати тему, і більш складні задачі для тих, хто вже має певний досвід. Крім того, диференціація може включати різні формати навчання. Це означає, що учні можуть обирати методи, які найкраще відповідають їхнім стилям навчання. Наприклад, деякі

учні можуть віддавати перевагу візуальному навчанню і краще сприймати інформацію через графіку та відео, тоді як інші можуть бути більш успішними в інтерактивних симуляціях або текстових матеріалах.

Принцип диференціації також передбачає надання різних форм зворотного зв'язку у навчанні та оцінювання навчальних здобутків учнів [28]. Використовуючи можливості ППЗ, вчителі можуть адаптувати підходи до оцінювання в залежності від рівня підготовки школярів і специфіки розв'язуваних завдань, що дозволяє учням продемонструвати свої знання та навички в різних форматах.

5. Узгодженість із принципами відкритої освіти. Надання освітній галузі якостей відкритої системи призводить до кардинальних змін її властивостей у напрямку більш «вільного» планування процесу навчання, вибору методик навчальної взаємодії, часу й темпу навчання, переходу від принципу «освіта на все життя» до домінанти – «освіта через усе життя» [24]. Основу навчально-пізнавального процесу за умови реалізації відкритості навчання складає особистістно-орієнтована, цілеспрямована, контрольована й інтенсивна робота здобувача освіти (школяра, студента, слухача), з урахуванням основних принципів відкритої освіти [24; 28; 39]:

- перехід від принципу «освіта на все життя» до принципу «освіта через усе життя», що дає змогу учневі постійно бути у процесі пізнання й освоєння нових знань, набуття нових умінь і навичок;

- відкритість планування навчання, що передбачає створення умов творчого складання індивідуальної програми навчання на основі існуючих державних програм;

- вільний вибір методик, часу й темпу навчання – дає змогу учневі і його батькам самостійно вибрати загальноосвітній навчальний заклад із сприятливим темпом навчання;

- забезпечення розвитку індивідуальних якостей учнів;

- створення умов для інформаційної підтримки навчально-пізнавальної діяльності школярів – означає, що знання представляються учневі за

допомогою нових інформаційних і комунікаційних технологій у достатньому обсязі.

б. Узгодженість із системою базових дидактичних принципів. Принципи дидактики (науковості, зв'язку теорії із практикою, систематичності й послідовності, наступності, наочності, міцності, свідомості тощо) як основні положення, що визначають зміст, організаційні форми й методи організації освітнього процесу відповідно до його загальних цілей і закономірностей, є історично конкретними і відображають нагальні суспільні потреби. Система базових дидактичних принципів – це фундамент, на якому організовується освітній процес, у тому числі з використанням цифрових засобів навчання і нових інформаційно-комунікаційних технологій [28].

Принцип науковості навчання вимагає, щоб учневі на кожному кроці навчання пропонувалися для засвоєння достовірні, підтверджені науковими дослідженнями, знання і при цьому використовувалися методи навчання, що за своїм характером наближені до методів досліджуваної проблематики [28]. Основою реалізації принципу зв'язку теорії із практикою є положення, що ефективність і якість навчання перевіряються, підтверджуються і спрямовуються практикою. Практика є критерієм достовірності, джерелом навчально-пізнавальної діяльності й галуззю додаткових результатів навчання [28].

Додержання принципу систематичності й послідовності означає, що універсальним засобом і головним способом формування системи наукових знань є певним чином організоване навчання, що буде тим успішніше, чим менше в ньому некерованих педагогічних ситуацій, перерв, порушень послідовності [28]. Система наукових знань викладається у послідовності, що визначається внутрішньою логічною організацією навчального матеріалу й пізнавальними особливостями учнів.

В основу принципу наступності навчання покладено такі закономірності: відповідність наступності в навчанні віковими особливос-

тями учня, його індивідуальними особливостями, залежність від організації освітнього процесу, застосування раціональних методів навчання. Класичні правила, що відносяться до практичної реалізації принципу наступності, сформульовані ще Я. Коменським: від легкого до важкого, від відомого до невідомого, від простого до складного [28].

Принцип наочності навчання враховує той факт, що найбільшу чутливість мають органи зору людини. Тому інформація, яку сприймає учень через оптичний канал не вимагає спеціального перекодування, а відтак легше й міцніше запам'ятовується.

Відповідно до принципу міцності, засвоєння навчального матеріалу учнем залежить не тільки від об'єктивних факторів (змісту і структури цього матеріалу, застосування різних форм і методів навчання, часу навчання), але й від суб'єктивного відношення учня до даного навчального матеріалу й навчання в цілому [28]. Зміст освіченості учня складають глибокі й самостійно осмислені знання, що здобуваються шляхом інтенсивного напруження власної розумової діяльності з додержанням принципу свідомості. Згідно принципу активності, свідоме засвоєння знань учнями залежить від мотивації навчального матеріалу, рівня активності й характеру навчально-пізнавальної діяльності школярів [47]. При цьому власна пізнавальна активність особистості школяра є важливим чинником його освіченості, що впливає на темп, глибину й міцність оволодіння навчальним матеріалом.

7. Контрольованість учнем повноти й глибини засвоєння навчального матеріалу. Повнота засвоєння навчального матеріалу передбачає відображення усіх навчальних тем, що знаходяться на одному рівні організації навчального матеріалу [28]. Учень має можливість самостійно контролювати якість закріплення знань й умінь.

Глибина засвоєння навчального матеріалу передбачає виділення й фіксацію різних рівнів деталізації навчальної інформації, що гарантує учневі певний прогрес у навчанні [28]. Учень має можливість вибирати рівень освоєння навчального матеріалу, який визначає ступінь його самостійності в

опануванні навчальних тем, що знаходяться на одному рівні деталізації. Водночас учень контролює якість засвоєння знань й умінь відповідно до обраного освітнього рівня. Іншими словами, учень має можливість для вибору більш детального вивчення конкретної навчальної теми з урахуванням форм і методів формування, закріплення й перевірки його навчальних досягнень.

8. Контрольованість розробником повноти відображення навчальних відомостей відповідно до програми навчальної дисципліни. Як відомо, навчальна програма передбачає не лише освоєння учнями конкретних навчальних тем, засвоєння відповідних теоретичних відомостей, а й набуття умінь і навичок їх практичного застосування. Представлення навчального матеріалу передбачає структурування, деталізацію і систематизацію не лише його теоретичної складової, але й практичних умінь і навичок, які відображені у навчальній програмі.

Електронна модель підручника з навчального предмета дає змогу розробникам контролювати свою роботу щодо структурування, деталізації й систематизації навчального матеріалу, представлення його у формальному вигляді. Розробники контролюють себе і в плані відображення у структурі електронного підручника тих етапів, через які проходить реальний процес навчання, а саме: набуття нових знань, формування умінь і навичок, практичне застосування знань, закріплення й контроль знань й умінь. Без реалізації цих послідовних етапів неможливе досягнення високої продуктивності навчально-пізнавальної діяльності школярів на уроці з використанням ППЗ.

9. Можливість модифікації й розвитку електронної моделі підручника з навчального предмета з урахуванням змін й об'єктивних факторів освітнього процесу. Такими факторами є, наприклад, зміна навчальних планів із предмета, зміна навчальних програм, зміна контингенту учнів.

Таким чином, у процесі магістерського дослідження нами встановлено, що до основних принципів відбору змісту педагогічних програмних засобів,

поряд із загальновідомими принципами дидактики (науковості, доступності, наочності, системності й послідовності тощо), належать такі принципи [19; 33; 36]:

- погодженість із принципами відкритої освіти;
- контрольованість розробниками повноти представлення навчального матеріалу;
- узгодженість із системою базових дидактичних принципів;
- функціонально-комунікативна спрямованість змісту навчальних відомостей;
- забезпеченість психологічної готовності вчителя до використання навчальних матеріалів, розміщених на електронних засобах навчання;
- взаємопов'язаність із різними видами навчальної діяльності;
- комплексність реалізації загальноосвітньої мети навчання за допомогою традиційних й електронних засобів навчання;
- забезпеченість різнорівневого сприймання навчального матеріалу учнями;
- урахування дидактичних можливостей кожного навчального елементу на уроці;
- відповідність навчального матеріалу віковим і розумовим особливостям розвитку учнів;
- контрольованість учнями повноти й глибини освоєння навчального матеріалу;
- можливість модифікації й розвитку програмного засобу з навчального предмета.

Отже, виявленні принципи відбору змісту педагогічних програмних засобів виступають складовою частиною концепції організації навчально-пізнавальної діяльності школярів в умовах цифровізованого (комп'ютерно-орієнтованого) навчання, а їх практичне впровадження сприяє створенню таких умов організації освітнього процесу, реалізація яких раніше була неможлива.

2.4. Роль вчителя в умовах цифровізованого навчання

У сучасному світі цифровізація навчання стає невід'ємною частиною освітнього процесу. Інтеграція нових технологій у навчальні програми змінює традиційні підходи до викладання та навчання, приносячи нові виклики та можливості. У цьому контексті роль вчителя набуває нових відтінків, і його вплив на учнів стає ще більш важливим.

Однією з основних функцій вчителя в умовах цифровізованого навчання є *адаптація навчального процесу до індивідуальних потреб учнів*. Використання цифрових технологій дозволяє вчителю створювати персоналізовані навчальні траєкторії, які враховують різні стилі навчання та рівні підготовки школярів, що особливо важливо в умовах різноманітності класів, де учні можуть мати різний досвід та знання [38].

Вчитель також *виконує роль модератора та фасилітатора навчального процесу*. У цифровізованому середовищі інформація стає більш доступною, однак вчитель допомагає учням орієнтуватися в цьому потоці знань, відбираючи важливу й об'єктивну інформацію, а також навчає критично оцінювати наявні інформаційні джерела [38]. Крім того, педагог *стає прикладом використання цифрових технологій у навчанні*. Його вміння ефективно застосовувати різноманітні цифрові інструменти та освітні платформи надихає учнів на активне використання цих технологій у навчанні та повсякденному житті.

Не менш важливою є *роль учителя у створенні безпечного та підтримуючого навчального середовища*. У світі, де учні можуть зіткнутися з ризиками, пов'язаними з використанням цифрових технологій, вчитель повинен навчати їх етиці та безпеці в Інтернеті, що включає навички, пов'язані з конфіденційністю, кібербулінгом та відповідальним використанням цифрових ресурсів [22].

В умовах дистанційного навчання *вчитель також стає основною ланкою зв'язку між учнями та навчальним матеріалом*. Він організовує

освітній процес, забезпечує зворотний зв'язок і підтримує учнів у процесі їхнього навчання.

Таким чином, роль вчителя в умовах цифровізованого навчання є багатогранною. Вчитель не лише передає знання, а й формує навички, розвиває критичне мислення та підтримує учнів на їхньому навчальному шляху. Успішна цифровізація освіти залежить від здатності вчителя адаптуватися до нових умов і використовувати цифрові технології для покращення навчального процесу.

Щоб досягти максимальної ефективності використання цифрових технологій у навчальному процесі, вчитель повинен володіти певними навичками. З одного боку, йому необхідні навички роботи з наявними програмними засобами, які мають відповідати темі уроку, з іншого – на цих навичках ґрунтується керування власне навчальним процесом. Вчитель підбирає відповідні програмні засоби до уроку, дидактичний матеріал та індивідуальні завдання, допомагає учням у процесі роботи з цифровими освітніми ресурсами, оцінює їх знання, сприяє гармонійному розвитку.

Інтеграція традиційних занять з можливостями сучасних ЦОР дає змогу педагогу делегувати частину своїх професійних функцій цифровим засобам (комп'ютеру). При цьому ЦТ не замінюють педагога, а лише розширюють його можливості. Підбір комп'ютерних програм залежить перш за все від поточного навчального матеріалу та рівня підготовки школярів [23].

В умовах поточного розкладу роботи комп'ютерного класу, учнів зазвичай поділяють на 2-3 групи, щоб вони всі мали можливість працювати на комп'ютерах індивідуально. За такого способу організації роботи школярі виконують відповідні практичні (графічні) роботи, отримуючи при цьому необхідні знання, розвиваючи спеціальні вміння і навички, які в подальшому зможуть успішно використовувати на практиці. Навчальні завдання, способи їх розв'язання та відповідні дидактичні засоби можуть обиратися як з метою засвоєння нових навчальних відомостей, їх закріплення або повторення, так і для організації педагогічного контролю.

Прагнучи до ефективного використання цифрової техніки, треба забезпечити досить глибоке розуміння вчителями різних стилів викладання. Дуже важливе значення при цьому має довіра учнів до педагога, тому вчитель повинен на високому рівні володіти навичками роботи з цифровим обладнанням. Він повинен знати можливості операційної системи, щоб організувати успішну роботу з пакетом прикладних програм, вміти усунути незначні труднощі (проблеми), що виникають у роботі [38]. Вчитель може опинитися перед необхідністю розв'язання проблем, пов'язаних із роботою технічних засобів (для прикладу, регулювання зображення монітора, або підключення друкувального пристрою, клавіатури, миші) чи прикладного програмного забезпечення (установка, налаштування, перевстановлення тощо). Такими базовими інформатичними навичками повинен, насамперед, володіти увесь учительський колектив закладів загальної середньої освіти, незалежно від предмета, який викладається.

Щоб застосування цифрових технологій було успішним із самого початку, вчитель повинен знати особливості їх застосування в освітньому процесі, зокрема для ефективної організації роботи учнів на уроці. Необхідність врахування особливостей пакетів і окремих програмних засобів, цифрового обладнання і прикладних завдань вимагає від учителя розробки відповідних методичних матеріалів.

Вчитель у школі зобов'язаний навчити учнів вчитися, розвивати у них потребу у навчанні, забезпечувати усі пізнавальні засоби, необхідні для засвоєння основ наук [38]. Відтак одне з головних завдань вчителя в умовах цифровізованого освітнього процесу – розвивати пізнавальні здібності школярів. Така діяльність розвиває пізнавальні процеси школярів, логічне мислення, увагу, пам'ять, уяву, підтримує інтерес до навчання. Всі ці процеси взаємозв'язані.

Досліджуючи роль учителя в умовах цифровізованого навчання хотілося б детальніше зупинитися на аналізі уроків різного типу та з'ясувати місце і значення цифрових технологій при цьому.

Аналіз результатів досліджень вчених-теоретиків та практиків з проблеми застосування цифрових технологій на уроках із різних навчальних дисциплін дав можливість окреслити окремі ключові положення. Передовсім, на нашу думку, методика використання цифрових технологій на різних заняттях не може бути аналогічною. Зміст навчальної дисципліни, різні засоби навчання, різний рівень професійної кваліфікації педагогів в області цифрових технологій здійснюють вирішальний вплив на методичні особливості організації цифровізованого освітнього процесу. Крім того, необхідно враховувати і вікові та індивідуальні особливості школярів.

Проаналізуємо ключові принципи застосування цифрових технологій у процесі графічної підготовки старшокласників на уроках різних типів:

1. Урок засвоєння нових знань. На таких уроках цифрові технології можуть використовуватись для інтерактивного представлення навчального матеріалу. Наприклад, вчитель може демонструвати створення графічної документації в реальному часі за допомогою програм векторної графіки чи систем автоматизованого проєктування. Використання відеоуроків або анімацій допомагає учням краще зрозуміти складні положення навчальних тем, зокрема утворення розрізів на креслениках предметів, суть аксонометричного проєктування та ін.

2. Урок формування умінь і навичок. Цифрові технології на цих уроках стають інструментами для виконання практичних (графічних) завдань. Учні можуть працювати у середовищі графічних редакторів, створювати кресленики чи схеми технічних об'єктів тощо. Важливо, щоб вчитель вчасно надавав учням чіткі інструкції та рекомендації щодо виконання завдань, а також забезпечив доступ до необхідних інформаційних ресурсів (наприклад, використання шаблонів або відеоуроків, що демонструють послідовність створення технічного кресленика тощо).

3. Урок закріплення навчальних відомостей. Цифрові технології дозволяють старшокласникам самостійно вивчати навчальний матеріал та працювати над власними навчальними проєктами. Платформи для онлайн-

навчання можуть забезпечити доступ до різноманітних матеріалів і ресурсів, які учні можуть використовувати для вдосконалення своїх умінь і навичок. При цьому вчитель може виступати в ролі наставника, забезпечуючи зворотний зв'язок у навчанні та надаючи учням необхідні рекомендації.

2.5. Створення авторського педагогічного програмного засобу з креслення

Беручи до уваги результати дослідження, отримані при виконанні магістерської роботи, нами розроблено авторський педагогічний програмний засіб, який з успіхом можна використовувати у процесі графічної підготовки старшокласників на уроках технологій (креслення) в загальноосвітній школі. Створена комп'ютерна програма передбачає комплект інтерактивних графічних завдань із двох розділів креслення: «Геометричне креслення» та «Схематичне креслення». Крім завдань, програма передбачає отримання учнями і відповідних теоретичних відомостей та довідкових даних.

Програма створена на зразок веб-сторінок засобами редактора презентацій Microsoft Power Point. Доступ до усіх сторінок програми здійснюється через систему кнопок та гіперпосилань. Така структура програми, на нашу думку, дозволить використовувати її для широкого загалу і бути впевненим у правильності її роботи на будь-якій платформі. Враховуючи принципи відбору змісту навчального матеріалу для представлення у ППЗ, що досліджені у даній роботі, ми намагалися створити програму максимально відкритою для модифікації, що передбачає її зміну або доповнення без особливих затрат часу та зусиль з боку педагога. Це можливо здійснити у тому ж таки Power Pointі або за допомогою будь-якого іншого веб-редактора.

Інтерфейс програмного засобу досить зручний у користуванні, усі кнопки та посилання інтуїтивно зрозумілі учням. Кольорове оформлення

вікон, а також принцип розміщення навчальної інформації у програмі виконані з урахуванням психофізіологічних та санітарно-гігієнічних вимог до відповідних ППЗ [26].

Серед переваг використання на уроках технологій (креслення) запропонованого авторського ППЗ, порівняно із традиційними засобами навчання, необхідно виокремити наступні:

- простота та зручність у користуванні;
- миттєве отримання необхідної навчальної та довідникової інформації;
- можливість роботи програми як при фронтальній формі організації навчальної діяльності (у випадку цифрового проєктора), так і в індивідуальному режимі;
- можливість модифікації програми відповідно до вимог, що ставляться перед графічної підготовкою старшокласників;
- можливість отримання виконаних зразків передбачених графічних завдань, що допоможе учням правильно їх накреслити та оформити;

Запустивши програму на виконання, на екрані монітора з'явиться її головне вікно (рис. 2.1), яке дозволяє здійснити вибір відповідних графічних завдань з геометричного або схематичного креслення, клацнувши на їх назві лівою кнопкою миші.

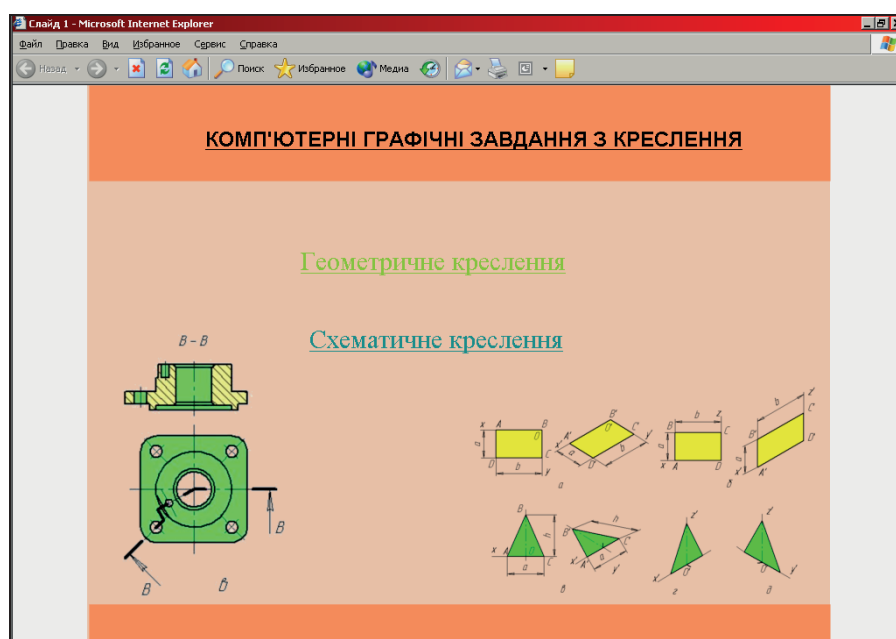


Рис. 2.1. Головне вікно авторського ППЗ

Таким чином, програма може працювати у двох режимах, залежно від обраного розділу креслення. Розглянемо детальніше особливості цієї роботи.

Режим «Геометричне креслення» дозволяє активізувати графічні завдання з геометричного креслення, що «прив'язані» до відповідних тем програми, які можна вибрати у лівій частині вікна, представленого на рис. 2.2:

1. Лінії креслення.
2. Загальні правила нанесення розмірів.
3. Нанесення розмірів на плоских деталях.
4. Нанесення розмірів на деталях типу «вал» і «втулка».
5. Поділ кіл на однакову кількість частин.
6. Побудова уклону та конусності.
7. Виконання креслень деталей з елементами спряження.

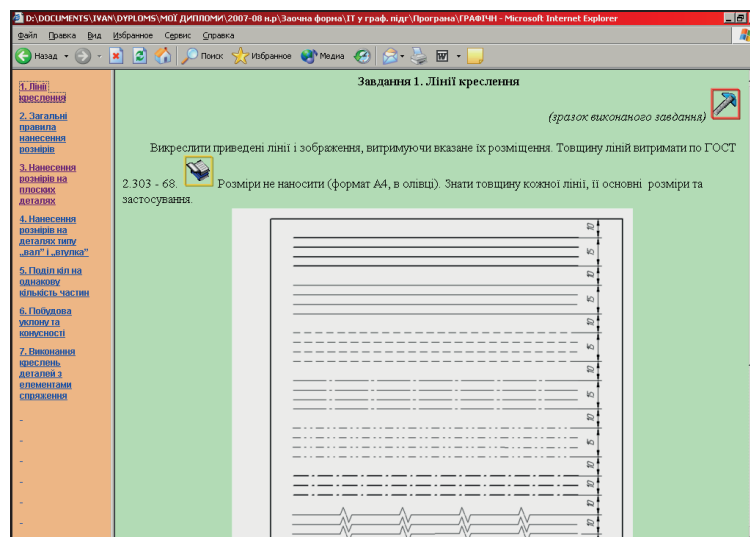
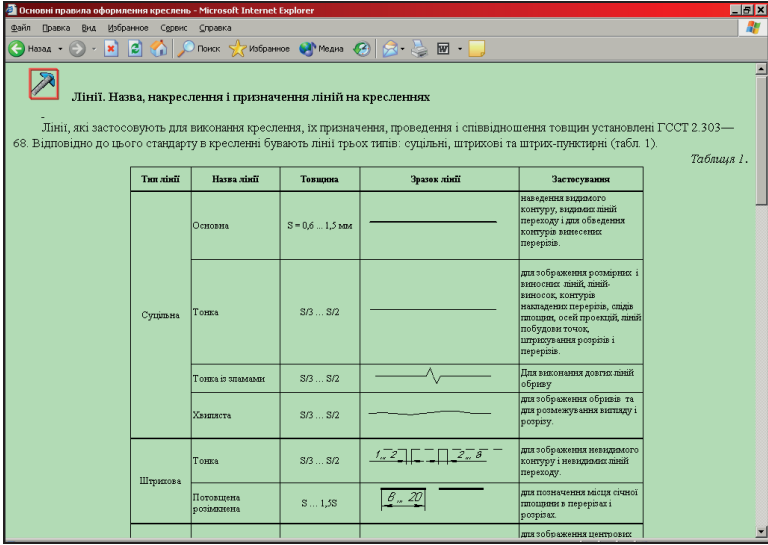


Рис. 2.2. Вікно авторського ППЗ, що містить завдання з теми «Лінії креслення»

На рис. 2.2 зображено вікно програми із завданням на викреслювання основних ліній креслення. Завдання супроводжується підказками та порадами, які допомагають учням уникати типових помилок під час креслення. Таким чином, вікно програми є не лише простим інструментом для виконання завдання, але й інтерактивним середовищем, яке сприяє розвитку графічних навичок учнів.

Кнопка — «» призначена для виклику на екран монітора зразка виконаного завдання.

Кнопка – «» служить для виклику теоретичних відомостей, які стосуються даного графічного завдання, що представлені на рис. 2.3.



Лінії. Назва, накреслення і призначення ліній на кресленнях

Лінії, які застосовують для виконання креслення, їх призначення, проведення і співвідношення товщини установлені ГОСТ 2.303—68. Відповідно до цього стандарту в кресленні бувають лінії трьох типів: суцільні, штрихові та штрих-пунктирні (табл. 1).

Таблиця 1.

Тип лінії	Назва лінії	Товщина	Зразок лінії	Застосування
Суцільна	Основна	$S = 0,6 \dots 1,5 \text{ мм}$		наведення назвального контуру, виділення ліній переходу і для обведення контуру внаслідок перерива
	Тонка	$S/3 \dots S/2$		для зображення розмірів і висновок ліній, ший-висновок, контури наведення перерива, складі площин, осей проекцій, ший побудови точок, штрихуюча розрив і перерива
	Тонка із зламом	$S/3 \dots S/2$		Для виконання довгих ліній обриву
	Хвиляста	$S/3 \dots S/2$		для зображення обрива та для розмежування вигляду і розриву
Штрихова	Тонка	$S/3 \dots S/2$		для зображення невидимого контуру і невидимих ший переходу
	Потовщена розривна	$S \dots 1,5S$		для позначення місця сечної площини в перерізі і розрива
				для зображення центрування

Рис. 2.3. Вікно авторського ППЗ, що містить теоретичні відомості з теми «Лінії креслення»

Режим – «Схематичне креслення» (див. рис. 2.1) дозволяє активізувати графічні завдання, що відносяться до схематичного креслення, а саме – до кінематичних схем. Зміст представлених завдань із кінематичного креслення полягає у читанні кінематичних схем різних технічних пристроїв та вузлів. Умова завдань передбачає аналіз представлених кінематичних схем та встановлення пропущених елементів, на які вказує спеціальний вказівник –

«».

Для перевірки правильності рішення, слід скористатися вказівником, натиснувши на ньому лівою кнопкою миші. Тим самим здійснюється перехід до наступного пропущеного елемента схеми.

Даний вид завдань доцільно пропонувати учням фронтально, коли за допомогою учителя, користуючись умовними позначеннями елементів на кінематичних схемах, учні встановлюють пропущені її елементи. Це сприяє більш кращому засвоєнню навчального матеріалу та глибшому усвідомленню призначення елементів машин та механізмів, які вдалося встановити.

Вікно даного режиму роботи програми представлене на рис. 2.4.

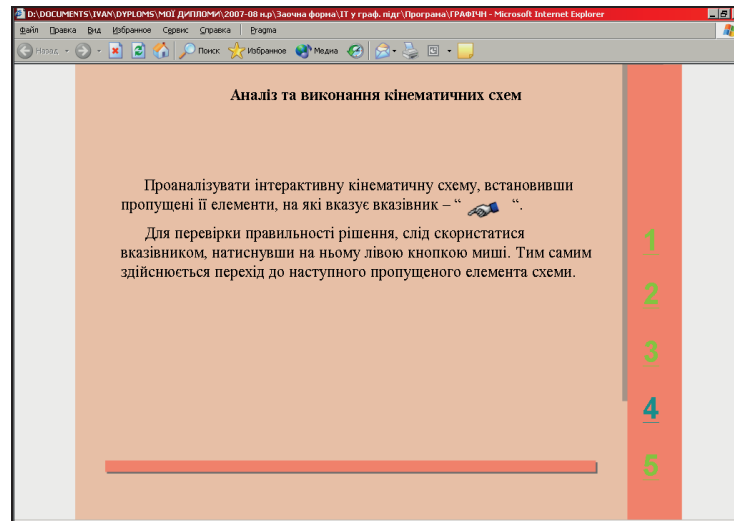


Рис. 2.4. Вікно авторського ППЗ, що містить умову завдання із схематичного креслення

У лівій частині вікна (рис. 2.4) містяться посилання на відповідний варіант завдання, а відтак – на відповідну кінематичну схему. Вибір варіанта завдання можна здійснити, клацнувши мишею на відповідній цифрі.

На рис. 2.5 зображено вікно програми у режимі «Схематичне креслення» для першого варіанта завдання, що містить зображення кінематичної схеми з пропущеними елементами. На відсутні елементи схеми вказує спеціальний вказівник. Учні повинні самостійно (або при допомозі вчителя) встановити пропущений елемент схеми і для перевірки свого рішення клацнути мишею на зображенні вказівника. Такі дії призведуть до появи на екрані пропущеного елемента, поруч з яким висвітлиться його назва, а вказівник переміститься до іншого пропущеного елемента схеми.

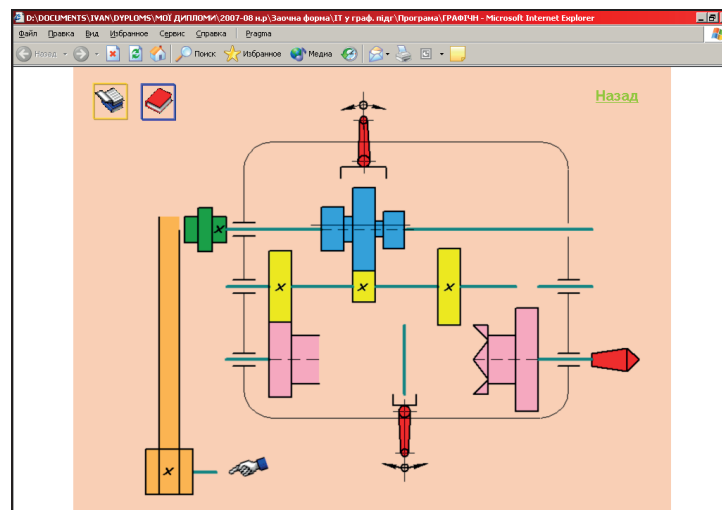


Рис. 2.5. Вікно авторського ППЗ, що містить інтерактивну кінематичну схему

Кнопка «Назад» (див. рис. 2.5) служить для повернення до попереднього пропущеного елементу схеми.

У верхній лівій частині вікна програми містяться дві піктограми, які призначені для отримання навчальної та довідникової інформації з кінематичного креслення: «» – викликає на екран навчальну інформацію (теоретичні відомості); «» – викликає на екран довідникову інформацію (електронний довідник);

Таким чином, при вивченні кінематичних схем учні мають змогу паралельно ознайомлюватися з теоретичними положеннями теми, а при необхідності, працювати з довідником, що містить умовні позначення на кінематичних схемах, а також відповідні наочні зображення деяких технічних об'єктів. Це забезпечує інтеграцію теорії та практики, дозволяючи учням краще усвідомлювати, як теоретичні поняття реалізуються в реальних механізмах. Крім того, наявність довідника сприяє розвитку самостійності учнів. Вони можуть звертатися до матеріалів у будь-який момент, що допомагає їм знаходити відповіді на питання та розв'язувати проблеми без постійної допомоги вчителя.

На рис. 2.6 та рис. 2.7 представлено робочі вікна авторського ППЗ з навчальною та довідниковою інформацією відповідно.

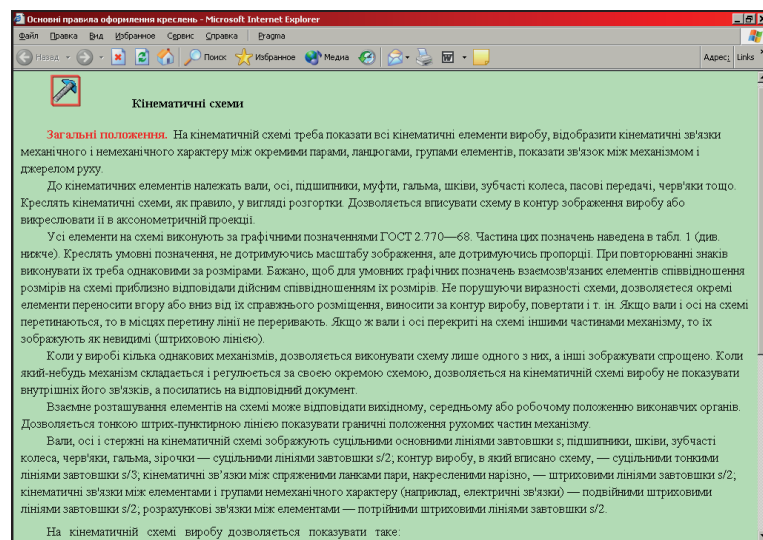


Рис. 2.6. Вікно авторського ППЗ, що містить навчальні відомості з теми «Кінематичні схеми»

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ НА КІНЕМАТИЧНИХ СХЕМАХ

№ з/п	Умовне позначення	Назва
1		Вал, вісь, стержень, шпунт
2		Кінець шпинделя для центрових робіт
3		Кінець шпинделя для точарних робіт
4		Кінець шпинделя з цанговим патроном
5		Кінець шпинделя для свердильних робіт
6		Кінець шпинделя для розточних робіт з планшайбою
7		Кінець шпинделя для фрезерних робіт
8		Кінець шпинделя для кругло-, плоско-, і різьбо-шліфувальних робіт
9		Універсальний з'єднаний для універсальних робіт

Рис. 2.7. Вікно авторського ППЗ, що містить умовні позначення елементів на кінематичних схемах

Використання спеціальної кнопки – «» поруч із назвою та умовним позначенням елементів (див. рис. 2.7) дозволяє отримати їх наочне зображення (рис. 2.8).

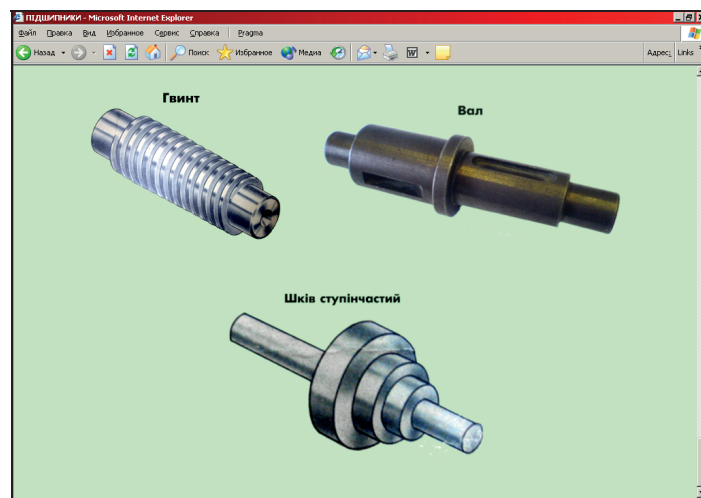


Рис. 2.8. Вікно авторського ППЗ, що містить наочні зображення технічних деталей (кінематичних елементів)

ВИСНОВКИ

У роботі отримано такі висновки:

1. Здійснено аналіз літературних джерел з проблем цифровізації освітнього процесу.

Сучасний освітній процес відзначається цілеспрямованим впровадженням нових форм, методів та засобів навчання, зокрема спрямованих на активне використання дидактичних можливостей цифрових технологій. Відзначаючи позитивний потенціал цифровізації в освіті, слід зауважити, що цифрові технології надають безліч можливостей для проєктування освітнього процесу. При цьому освітній простір, що формується в умовах цифровізації, має свої специфічні особливості.

2. Розкрито дидактичні можливості цифрових освітніх ресурсів для підвищення ефективності процесу навчання.

Цифрові освітні ресурси – це електронні видання, які містять систематизований матеріал з відповідної навчальної дисципліни та реалізують дидактичні можливості інформаційно-комунікаційних технологій. Вони забезпечують подання змісту навчального матеріалу, сприяють творчій та активній діяльності учнів, надають зворотний зв'язок у навчанні та здійснюють контроль за діяльністю учнів.

До переваг використання ЦОР в освітньому процесі необхідно віднести: високу інтерактивність та залученість до навчання; адаптивність ЦОР; доступність навчальних матеріалів; різноманітність форматів навчання; зворотний зв'язок у навчанні.

Використання цифрових освітніх ресурсів не повинно відбуватися ізольовано від інших форм і методів навчальної взаємодії, а має органічно поєднуватися з традиційним навчанням, яке є більш звичним для вчителя.

3. Досліджено роль та значення цифрових технологій у процесі графічної підготовки старшокласників.

Цілеспрямоване впровадження засобів цифрових технологій у процес графічної підготовки старшокласників пов'язане з вирішенням ряду

дидактичних завдань, спрямованих на підвищення ефективності навчання та виховання учнів. Серед основних напрямків застосування цифрових технологій у графічній підготовці важливо виділити такі: демонстрація графічних дій і прийомів у динаміці; використання цифрових засобів як джерела інформації для створення різних видів конструкторської документації; виготовлення креслеників, схем та ескізів за допомогою плотера чи принтера; залучення учнів до спільних навчальних проєктів (креслеників), що базуються на можливостях сучасних цифрових технологій; організація автоматизованого контролю навчальних досягнень учнів.

4. Наведено класифікацію педагогічних програмних засобів для реалізації графічної підготовки старшокласників.

Педагогічні програмні засоби для реалізації графічної підготовки старшокласників доцільно класифікувати за такими ознаками: за призначенням (навчальні, розвиваючі, контролюючі); за платформою (десктопні програми, онлайн-інструменти); за рівнем складності (початкові, середні, професійні).

Вибір відповідних ППЗ залежить від цілей навчання, рівня підготовки учнів та специфіки графічних завдань. Застосування різноманітних програмних засобів дозволяє забезпечити якісну графічну підготовку старшокласників.

5. Схарактеризовано принципи відбору змісту педагогічних програмних засобів. До основних принципів відбору змісту програмних засобів навчального призначення належать такі: відповідність навчальним цілям і завданням; актуальність змісту ППЗ; принцип інтерактивності; принцип диференціації; узгодженість із принципами відкритої освіти; узгодженість із системою базових дидактичних принципів; контрольованість учнем повноти й глибини засвоєння навчального матеріалу; можливість модифікації й розвитку ППЗ.

6. Досліджено роль учителя в умовах цифровізованого навчання.

Роль вчителя в умовах цифровізованого навчання є багатогранною, оскільки на нього покладається виконання таких основних функцій: адаптація навчального процесу до індивідуальних потреб учнів; виконання ролі модератора та фасилітатора навчального процесу; ознайомлення учнів з можливостями використання цифрових технологій у навчанні; створення безпечного та підтримуючого навчального середовища; забезпечення зв'язку між учнями та навчальним матеріалом.

Таким чином, успішна цифровізація освіти залежить від здатності вчителя адаптуватися до нових умов і використовувати цифрові технології для покращення навчального процесу.

7. Створено авторський педагогічний програмний засіб для реалізації графічної підготовки старшокласників на уроках технологій (креслення).

Виходячи з результатів дослідження, проведеного під час написання магістерської роботи, нами розроблено авторський педагогічний програмний засіб, який ефективно можна застосовувати у процесі графічної підготовки старшокласників на уроках технологій (креслення) у загальноосвітніх школах. Створена комп'ютерна програма включає набір інтерактивних графічних завдань, що охоплюють два розділи креслення: «Геометричне креслення» та «Схематичне креслення». Окрім завдань, програма також надає учням необхідні теоретичні відомості та довідкові матеріали.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонова О., Фамілярська Л. Використання цифрових технологій в освітньому середовищі закладу вищої освіти. *Open educational e-environment of modern University* (special edition). 2019, С. 10–22. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/29851/1/216-1140-1-PB%20%281%29.pdf>
2. Биков В.Ю. Цифрова трансформація суспільства і розвиток комп'ютерно-технологічної платформи освіти і науки України. *Інформаційно-цифровий освітній простір України: трансформаційні процеси і перспективи розвитку*: матеріали методологічного семінару НАПН України. 4 квітня 2019 р. / за ред. В. Кременя, О. Ляшенка. Київ, 2019. С. 20–26.
3. Бородкіна І., Бородкін Г. Цифрова грамотність як фактор реформування вищої школи. *Молодий вчений*. 2017. № 8(48). С. 395–399.
4. Вишневецький О.І., Кобрій О.М., Чепіль М.М. Теоретичні основи педагогіки: курс лекцій. Дрогобич: Відродження, 2001. 268 с.
5. Волкова Т. Методичні засади створення і використання електронного підручника у професійній підготовці кваліфікованих робітників: метод. посіб. Київ: ІПТО НАПНУ, 2012. 82 с.
6. Волошкевич П.П., Бойко О.О., Паньків Х.З., Моторний А.В. Креслення – перші кроки у мову інженерів: навч. посіб. Львів: Львівська політехніка, 2023. 114 с.
7. Воронкова В.Г., Нікітенко В.О. Філософія цифрової людини і цифрового суспільства: теорія і практика: монографія. Запоріжжя: Видавничий дім «Гельветика», 2022. 460 с.
8. Гетьман О.Г., Білицька Н.В., Баскова Г.В. Технічне креслення. Розробка робочих креслеників деталей за креслеником загального виду: навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 150 с.

9. Глазунова О.Г. Методологічні засади створення та використання електронних навчальних ресурсів в системі вищої освіти. *Інформаційні управляючі системи у природничих університетах*. 2016. № 2. С. 45–55.
10. Глушко Ю.Ю. Креслення: навч. посіб. Київ: Ресурсний центр ГУРТ, 2019. 108 с.
11. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. Київ: Либідь, 1997. 374 с.
12. Гончаренко Т.В. Цифрова грамотність як правова категорія: виклики для освіти. *Науковий вісник Ужгородського університету*. Серія: Право. 2021. Вип. 67. С. 112–116.
13. Гризун Л.Е. Дидактичні основи створення сучасного комп'ютерного підручника: дис. ... канд. пед. наук. Харків, 2002. 210 с.
14. Гуревич Р.С. Розвиток інформаційних технологій в освіті – важливий чинник розвитку суспільства. *Наукові праці Чорноморського державного університету імені Петра Могили комплексу «Києво-Могилянська академія»*. Серія: Педагогіка. 2011. Вип. 141. Т. 153. С. 20–24.
15. Гуревич Р.С., Кадемія М.Ю., Козяр М.М. Інформаційно-комунікаційні технології в професійній освіті; за ред. член-кор. НАПН України Р.С. Гуревича. Львів, 2012. 506 с.
16. Гуржій А.М. Інформаційні технології в освіті. *Проблеми освіти: наук.-метод. зб.* Київ: ІЗМН, 1998. Вип. II. С. 5–11.
17. Дробін А.А. Класифікація цифрових освітніх ресурсів як засіб уточнення їх практичного цільового призначення. *Наукові записки Центральноукраїнського держ. ун-ту ім. Володимира Винниченка*. Серія: Педагогічні науки. 2021. Вип. 201. С. 77–81.
18. Жук Ю.О., Соколюк О.М. Педагогічні програмні засоби як ринковий продукт. Київ: Атака, 2004. (Засоби і технології єдиного інформаційного освітнього простору: зб. наук. праць / за ред.

- В.Ю. Бикова, Ю.О. Жука / Інститут засобів навчання АПН України. С. 154–158).
19. Забродська Л.М. Принципи відбору змісту програмних засобів навчального призначення. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2004. № 7. С. 7–9.
 20. Інженерна графіка / Ванін В.В., Перевертун В.В., Надкернична Т.М., Власюк Г.Г. Київ: Видавнича група, 2009. 400 с.
 21. Карп Р.В. Структура безпечного освітнього середовища в закладах вищої освіти: суть та основні елементи. *Проблеми сучасних трансформацій*. Серія: педагогіка та психологія. 2025. DOI: <https://doi.org/10.54929/2786-9199-2025-7-02-01>.
 22. Коваленко І.І. Правові аспекти впровадження електронного навчання в Україні. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. Серія: Педагогіка. 2020. № 3. С. 45–50.
 23. Комп'ютерні технології в освіті: навч. посіб. / Ю.С. Жарких, С.В. Лисоченко, Б.Б. Сусь, О.В. Третьак. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012. 239 с.
 24. Кремень В.Г. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті і формування інформаційного суспільства. *Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах*. 2006. № 6. С. 4–8.
 25. Кузьменко П.І. Технологія інтегрованого вивчення креслення. Полтава: ПНПУ ім. В.Г. Короленка, 2018. 227 с.
 26. Лапінський В.В. Електронні освітні ресурси – дидактичні вимоги і класифікація. *Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології*. 2013. С. 214–218.
 27. Ляшенко О. І. Якість освіти як основа функціонування й розвитку сучасних систем освіти. *Педагогіка і психологія*. 2005. № 1 (46). С. 5–12.
 28. Максимюк С.П. Педагогіка: навч. посіб. Київ: Кондор, 2009. 670 с.
 29. Марченко В.Б. Поняття та правове забезпечення цифрової трансформації в Україні. *Юридичний науковий електронний журнал*. 2019. № 6. С. 279–282. URL: http://www.lsej.org.ua/6_2019/68.pdf.

30. Михайліченко М.В., Рудик Я.М. Освітні технології: навч. посіб. Київ: ЦП «Компринт», 2016. 583 с.
31. Моргун О.М., Підласий І.П. Комп'ютерний підручник як новий дидактичний засіб. Педагогіка і психологія. 2014. №1. С. 33 –37.
32. Нищак І.Д., Яворський В.В. Геометричне і проекційне креслення. Теоретичні відомості та графічні завдання для самостійної роботи: навч. посіб. Дрогобич: ВВ ДДПУ ім. Івана Франка, 2015. 155 с.
33. Нищак Д.І. Дидактичні можливості цифрових освітніх ресурсів у професійній підготовці майбутніх учителів технологій. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Педагогіка. Соціальна робота»*, 2025. Вип. 1 (56). С. 158–162.
34. Нищак І.Д. Дидактичні можливості інформаційних технологій навчання у процесі інженерно-графічної підготовки студентів. *Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки*. 2015. № 26 (359). С. 11–17.
35. Носенко Т.І. Інформаційні технології навчання: нач. посіб. Київ: ун-т ім. Бориса Грінченка, 2011. 184 с.
36. Олефіренко Н.В. Вимоги до електронних дидактичних ресурсів для початкової школи. *Інформаційні технології в освіті*. 2012. Вип. 12. С. 73–82.
37. Олефіренко Т.О. Полевик Р.Ю. Цифрові освітні ресурси як інструмент професійного розвитку майбутніх учителів технологічної освіти. *Освітньо-науковий простір*. 2024. Вип 7. Т. 1. С. 120–130.
38. Організація навчального процесу в сучасній школі: навч.-метод. посіб. для вчителів, керівників навчальних закладів, слухачів ІПО / М.В. Гадецький, Т.Н. Хлебнікова. Харків: Веста: Видавництво «Ранок», 2004. 136 с.
39. Освітні технології: навч.-метод. посіб. / О.М. Пехота, А.З. Кіктенко, О.М. Любарська та ін.; За ред. О.М. Пехоти. Київ: А.С.К., 2004. 256 с.

40. Осіпа Р.А. Інформаційно-комп'ютерні технології в освіті: навч. посіб. Київ: Міленіум, 2005. 77 с.
41. Програма. Креслення. 11 клас: для загальноосвітніх навчальних закладів / Укл. В.К. Сидоренко, С.М. Дятленко, А.М. Гедзик. Київ, 2018. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/navchalni-programi-kursiv-za-viborom-fakultativiv/10092019/kresl11.doc>
42. Технології. Рівень стандарту. 10–11 класи: навчальна програма для закл. заг. серед. освіти / А.І. Терещук, Н.І. Боринець, Д.В. Боровик та ін. Київ, 2017. URL: https://osvita.ua/school/program/program-10-11/58969/#google_vignette
43. Філософський енциклопедичний словник / Гол. ред. В.І. Шинкарук. Київ: Абрис, 2002. 742 с.
44. Цідило І. Роль комп'ютерних технологій у формуванні навичок конструювання виробів на уроках трудового навчання. *Трудова підготовка в закладах освіти*. 2004. № 3. С. 37–39.
45. Шерман М.І. Особливості сприйняття текстової інформації в електронних засобах подання навчального матеріалу. *Нові технології навчання: наук.-метод. зб.* Київ: Наук. метод. центр вищої освіти, 2003. Вип. 35. С. 234–242.
46. Юсупова М.Ф., Сидоренко В.К. Передумови використання комп'ютера в процесі навчання графічним дисциплінам. *Оновлення змісту, форми та методів навчання і виховання в закладах освіти: збірник наук. праць*. Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. Випуск 16. Рівне: РДГУ, 2001. С. 128–135.
47. Яременко Л. Мотивація навчального процесу як педагогічна проблема. *Вища освіта України*. 2014. С. 69–74.