

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Фізико-математичний факультет

Кафедра інформатики

УДК 378.016:51:004

Дунін Володимир Олександрович

**ВИКОРИСТАННЯ ТВОРЧИХ ЗАВДАНЬ
В НАВЧАННІ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ УЧНІВ 10-11 КЛАСІВ**

Галузь знань: 01 Освіта

Спеціальність 014 Середня освіта (Інформатика)

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього рівня «Магістр»

Науковий керівник:

_____ М.М. Острога,
Доктор філософії, старший викладач
кафедри інформатики

Виконавець:

_____ Володимир ДУНІН

Суми – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП	3
Розділ 1. ОПАНУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ОСВІТИ	6
1.1. Комп'ютерна графіка	6
1.2. Неформальна освіта в галузі комп'ютерної графіки	18
1.3. Формальна освіта в галузі комп'ютерної графіки	23
Висновки до розділу 1	29
Розділ 2. ВИКОРИСТАННЯ ТВОРЧИХ ЗАВДАНЬ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ ЯК ПІДХІД ДО ВИВЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ УЧНІВ У 10-11 КЛАСАХ	31
2.1. Творчі завдання як засіб сучасного навчання	31
2.2. Вимоги до творчих завдань з інформатики	37
2.3. Приклади використання творчих завдань з комп'ютерної графіки на уроках інформатики в 10-11 класів	42
Висновки до розділу 2	46
ВИСНОВКИ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	50

ВСТУП

Сучасна освіта все більше фокусується на розвитку творчого потенціалу учнів, а не лише на засвоєнні теоретичних знань. В навчанні інформатики це особливо актуально, оскільки комп'ютерна графіка є потужним інструментом для самовираження та реалізації креативних ідей. Застосування творчих завдань з комп'ютерної графіки на уроках інформатики в старших класах дозволяє не лише закріпити теоретичні знання з програмного забезпечення та алгоритмізації, але й розвинути в учнів естетичний смак, просторову уяву та навички вирішення нестандартних задач.

Дослідження показують, що інтеграція комп'ютерної графіки в освітній процес підвищує мотивацію учнів до навчання та сприяє кращому засвоєнню матеріалу. Залучення до творчих проєктів стимулює самостійну навчальну діяльність учнів, формує їхнє критичне мислення та вміння працювати в команді. Володіння навичками комп'ютерної графіки є важливим аспектом підготовки до майбутньої професійної діяльності у багатьох сферах, що робить її вивчення особливо актуальним.

Головна мета використання творчих завдань з комп'ютерної графіки полягає у поєднанні навчання з творчою діяльністю учнів, перетворюючи процес навчання на захоплюючу гру та підвищуючи мотивацію та зацікавленість учнів. Завдання полягають не тільки у відпрацюванні технічних навичок роботи з графічними редакторами, але й у розвитку креативного мислення, уяви та здатності до самовираження за допомогою цифрових інструментів. Використання комп'ютерної графіки як інструменту для творчості сприяє формуванню в учнів навичок проєктного мислення, вміння планувати, аналізувати та презентувати результати своєї роботи.

Творчі завдання дозволяють індивідуалізувати навчальний процес, враховуючи інтереси та здібності кожного учня. Це особливо важливо в старших класах, де учні потребують більш складних та цікавих завдань. В результаті, використання творчих завдань не лише покращує якість засвоєння матеріалу, але й сприяє всебічному розвитку особистості учнів.

Комп'ютерна графіка відіграє все більш важливу роль у сучасній освіті, надаючи нові можливості для навчання та розвитку. Вона є потужним інструментом для розвитку творчого потенціалу та самовираження учнів і дозволяє їм створювати власні проекти, експериментувати з різними стилями та техніками, реалізувати свої креативні ідеї. Використання творчих завдань з комп'ютерної графіки на уроках інформатики в старших класах є актуальним, важливим та перспективним напрямком сучасної освіти, що робить тему дослідження актуальною.

Об'єкт дослідження: процес навчання інформатики у ЗЗСО.

Предмет дослідження: використання творчих завдань в навчанні комп'ютерної графіки учнів 10-11 класів.

Мета дослідження: описати особливості використання творчих завдань в навчанні комп'ютерної графіки учнів 10-11 класів.

Поставлена мета дослідження обумовила вирішення низки **завдань**:

- 1) розглянути поняття і види комп'ютерної графіки
- 2) узагальнити особливості навчання комп'ютерної графіки в сучасних умовах розвитку ІТ;
- 3) уточнити поняття «творче завдання» і навести вимоги до творчих завдань
- 4) створити банк творчих завдань для вивчення комп'ютерної графіки.

Для досягнення мети використано *теоретичні методи дослідження*: аналіз і систематизація наукових джерел для характеристики стану розробленості проблеми дослідження; термінологічний аналіз для уточнення тезаурусу дослідження; контент-аналіз для характеристики особливостей навчання комп'ютерної графіки в сучасних умовах розвитку ІТ; систематизація і узагальнення для створення банку творчих завдань для вивчення комп'ютерної графіки.

Теоретична і практична значущість дослідження полягає в обґрунтуванні можливості використання творчих завдань в навчанні

комп'ютерної графіки на уроках інформатики та розробленні банку відповідних творчих завдань.

Апробація матеріалів дослідження здійснювалася на Міжнародній науково-практичній конференції «Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця» (5-6 грудня, 2024) [15].

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, двох розділів, загальних висновків та списку використаних джерел.

У першому розділі «Опанування комп'ютерної графіки в умовах сучасної освіти» розглянуто поняття і види комп'ютерної графіки, узагальнено особливості її навчання в умовах неформальної та формальної освіти.

У другому розділі «Використання творчих завдань на уроках інформатики як підхід до вивчення комп'ютерної графіки учнів у 10-11 класах» уточнено поняття «творче завдання», наведено вимоги до творчих завдань та наведено приклади творчих завдань для вивчення комп'ютерної графіки.

Загальний обсяг роботи 56 сторінок, з яких 50 сторінок основного тексту. Список використаних джерел включає 47 одиниць. Робота містить 10 рисунків та 2 таблиці.

Робота буде цікавою працюючим і майбутнім учителям інформатики, які цікавляться проблемами навчання комп'ютерної графіки та розвитку творчих здібностей учнів на уроках інформатики.

Розділ 1.

ОПАНУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ОСВІТИ

1.1. Комп'ютерна графіка

Комп'ютерна графіка є одним із найбільш динамічних і затребуваних напрямів у сучасних технологіях, який знаходить застосування в науці, промисловості, мистецтві, розвагах та освіті. Її розвиток тісно пов'язаний із прогресом у сфері обчислювальної техніки, що дозволяє створювати високоякісні зображення, моделювати тривимірні об'єкти та взаємодіяти з віртуальними середовищами.

У сучасному освітньому процесі комп'ютерна графіка виступає не лише як навчальна дисципліна, але й як засіб для розвитку креативності, візуального мислення та технічних навичок учнів. Знання основ комп'ютерної графіки дозволяють учням розуміти принципи створення зображень, працювати з графічними редакторами та використовувати ці навички у різних галузях.

Комп'ютерна графіка – це напрям, що розробляє технології створення, обробки і візуалізації графічної інформації з використанням комп'ютерних технологій [35]. Комп'ютерна графіка успішно застосовується при виконанні робочих креслень інженерних, будівельних і монтажних споруд. Комп'ютерна графіка широко застосовується в сучасному мистецтві, дизайні та рекламі. Особливо враховуючи, що тепер ви можете отримувати високоякісні зображення за допомогою різних проекційних систем, використовуючи кольори, світлотінь і навіть текстури поверхні.

Питання комп'ютерної графіки висвітлено у роботах науковців В. В. Ваніна, О. Г. Глазунової, В. К. Коваленко, В. Є. Михайленка, О. Н. Романюк, О. В. Романюк, С.В. Тютюнникова, Р. Ю. Чехместрук, Є. Є. Шабали та ін.

Визначення терміну «комп'ютерна графіка» різні науковці трактують по різному.

Комп'ютерна графіка – це розділ інформатики, що вивчає методи створення, обробки та збереження зображень за допомогою обчислювальних пристроїв [42].

Комп'ютерна графіка – це технологія, яка дозволяє візуалізувати інформацію, створювати дво- та тривимірні зображення, а також моделювати реальні чи вигадані об'єкти [11].

Комп'ютерна графіка – це процес перетворення числових даних у візуальну форму з використанням спеціалізованого програмного забезпечення та апаратного забезпечення [27].

Комп'ютерна графіка є міждисциплінарною сферою, яка об'єднує елементи математики, фізики, програмування та мистецтва для створення цифрових зображень [18].

Незважаючи на різні тлумачення, можна виділити основні їх спільні ознаки:

- Усі визначення вказують на використання комп'ютерних технологій.
- Створення та обробка зображень є ключовою метою.
- Поеднання різних галузей знань, таких як математика, програмування та мистецтво.
- Отримання візуального контенту (двовимірного чи тривимірного).

Розглянемо визначення поняття «комп'ютерна графіка» за різними аспектами (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Тлумачення комп'ютерної графіки

<i>Аспект</i>	<i>Визначення</i>
Короткий та загальний	Комп'ютерна графіка – це галузь інформатики, яка займається створенням, обробкою та відображенням зображень за допомогою комп'ютерних технологій.

<i>Аспект</i>	<i>Визначення</i>
Розширений з акцентом на застосування	Комп'ютерна графіка – це мистецтво і наука створення візуальних образів та анімацій за допомогою комп'ютерів. Вона знаходить широке застосування в таких галузях, як кінематограф, відеоігри, дизайн, наукові візуалізації та багато інших.
Технічний опис	Комп'ютерна графіка – це розділ інформатики, який вивчає математичні методи і алгоритми для цифрового представлення, синтезу та маніпулювання геометричними об'єктами, зображеннями та анімацією.
Орієнтований на творчий процес	Комп'ютерна графіка – це інструмент для візуального вираження ідей. Вона дозволяє художникам і дизайнерам створювати динамічні, інтерактивні та реалістичні зображення, які неможливо отримати традиційними засобами.
З акцентом на різновиди	Комп'ютерна графіка – це широке поняття, яке об'єднує такі підгалузі, як растрова графіка (зображення, що складаються з пікселів), векторна графіка (зображення, що складаються з математичних об'єктів), 3D-моделювання (створення тривимірних об'єктів) та комп'ютерна анімація (створення рухомих зображень).

Витоки комп'ютерної графіки сягають середини ХХ століття, коли з'явилися перші електронні обчислювальні машини [43]. Спочатку комп'ютери використовувалися переважно для наукових розрахунків, але з часом їх можливості розширилися, і з'явилася потреба в візуалізації даних.

Історію та розвиток комп'ютерної графіки продемонструємо графічно на рис. 1.1 [16].

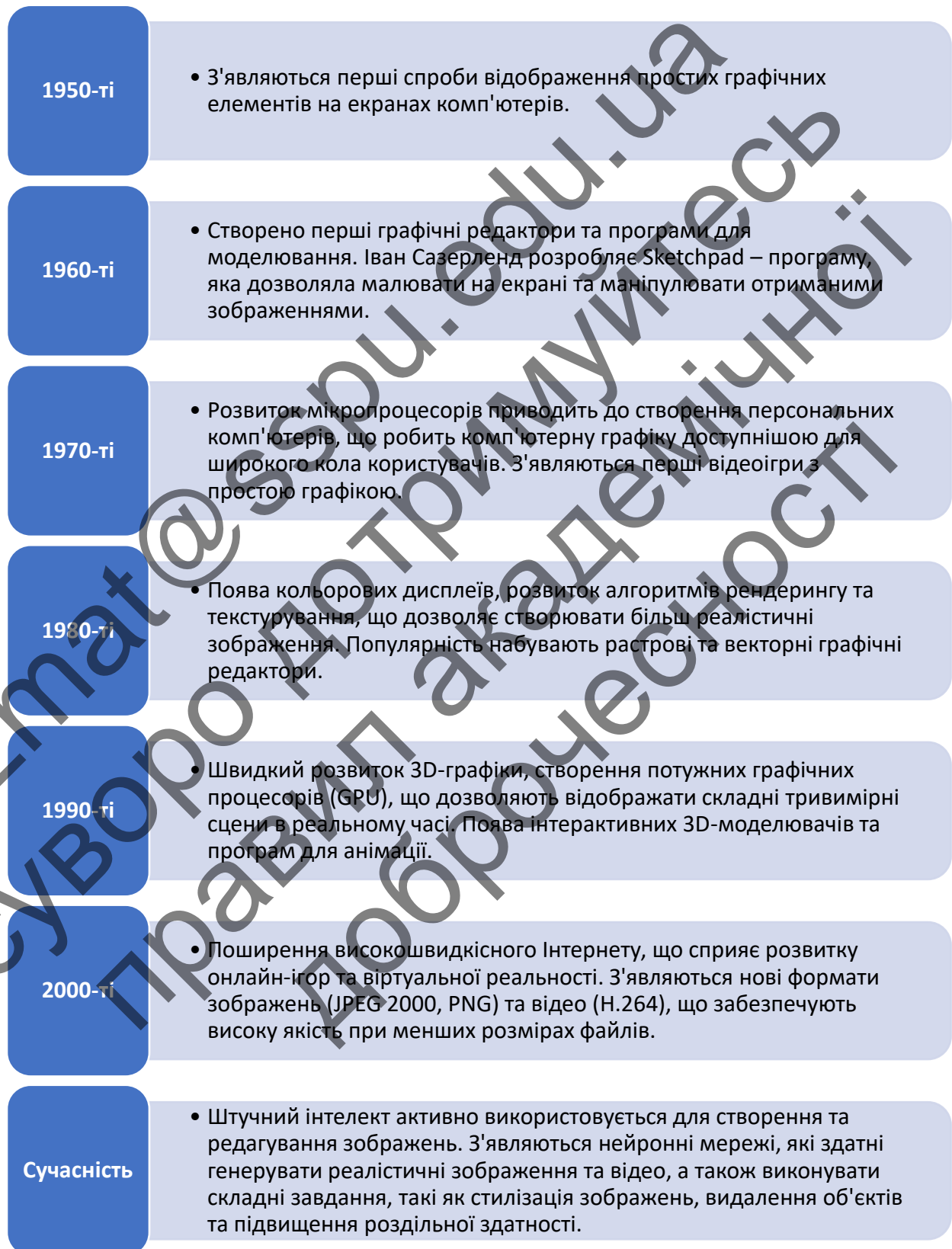


Рис. 1.1. Історія розвитку комп'ютерної графіки

До основних напрямків розвитку комп'ютерної графіки відносимо:

3D-модельовання – створення тривимірних моделей об'єктів для використання в комп'ютерних іграх, кіно, архітектурі та інших галузях.

Анімацію – створення рухомих зображень за допомогою комп'ютерної графіки. Використовується в кіно, рекламі, освіті та розвагах.

Візуалізацію даних – перетворення числових даних у зрозумілі візуальні образи для аналізу та презентації.

Обробку зображень – зміна існуючих зображень для покращення якості, корекції дефектів, створення нових ефектів.

Розпізнавання образів – автоматичне визначення об'єктів на зображеннях за допомогою комп'ютерних алгоритмів [35].

Сьогодні комп'ютерна графіка широко використовується в різних галузях (рис. 1.2).

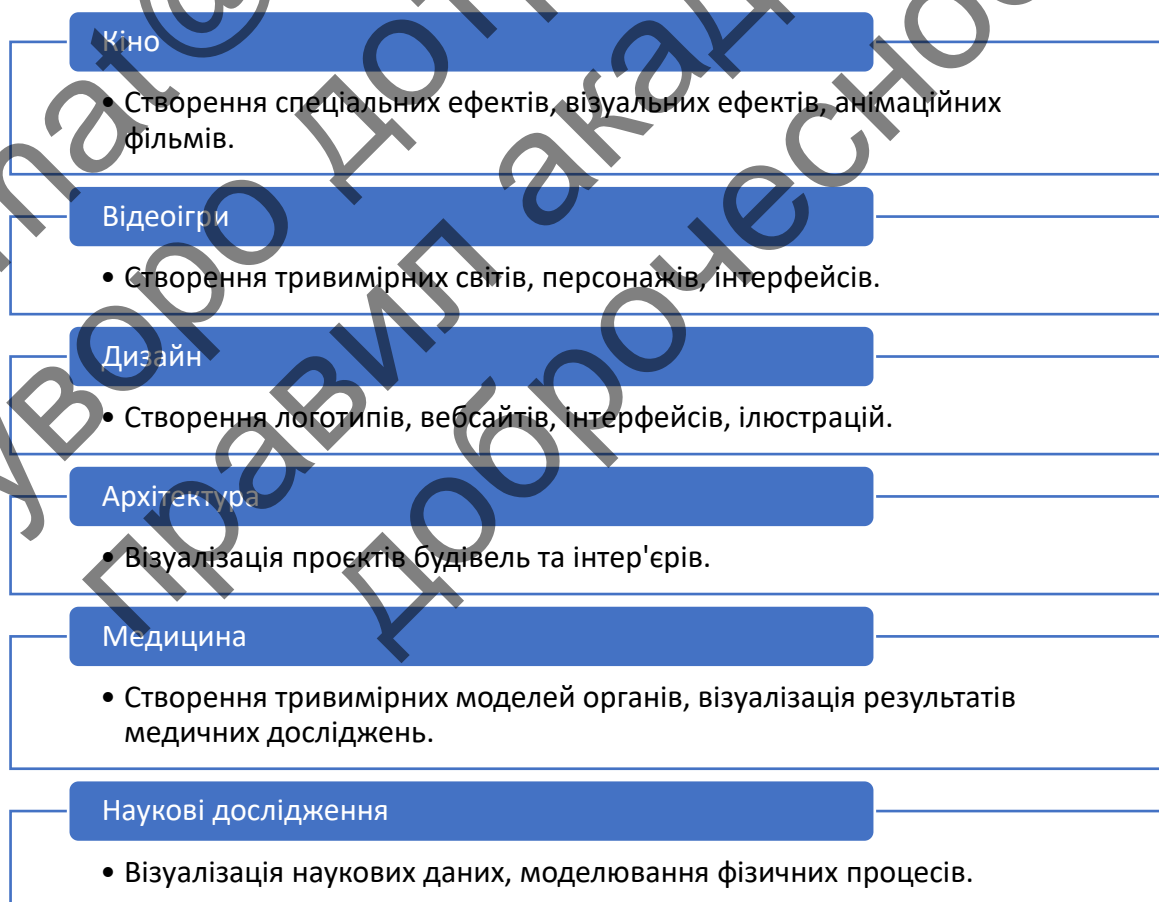


Рис. 1.2. Галузі використання комп'ютерної графіки

Комп'ютерна графіка продовжує активно розвиватися, сьогодні, цікавість науковців до комп'ютерної графіки зосереджена на:

- Можливості візуалізації даних – комп'ютерна графіка дозволяє наочно представити складні об'єкти чи явища (наприклад, молекулярні структури, кліматичні моделі чи астрофізичні процеси);
- Симуляції реального світу – завдяки тривимірному моделюванню та візуалізації науковці можуть досліджувати процеси та явища, які важко або неможливо спостерігати в реальності;
- Розвитку технологій – задачі, що стоять перед комп'ютерною графікою (наприклад, реалістичне моделювання текстур чи симуляція природних явищ), стимулюють розвиток суміжних сфер, таких як штучний інтелект, машинне навчання та квантові обчислення;
- Мистецтві та дизайні – графіка знаходить застосування у створенні мультимедійного контенту, розробці ігор, фільмів, анімації, що сприяє популяризації науки та технологій;
- Інтеграції комп'ютерної графіки з іншими технологіями – інтерес до графіки підвищується завдяки її взаємодії з доповненою реальністю, віртуальною реальністю та 3D-друком, які мають широкий спектр застосувань [31].

Таким чином, комп'ютерна графіка залишається актуальною науковою темою завдяки широким сферам застосування, міждисциплінарному характеру та значному впливу на різні сфери життя суспільства.

Комп'ютерна графіка поділяється на кілька основних типів, залежно від способу представлення зображень та галузі їх використання. Найпоширенішими на сьогодні є растрова, векторна, тривимірна та фрактальна графіка.

1. Растрова графіка – це тип цифрового зображення, яке складається з великої кількості маленьких точок, що називаються пікселями [21].

Особливості: зображення формується з пікселів (дрібних точок), кожна з яких має певний колір. Пікселі утворюють сітку, яка визначає роздільну здатність зображення (рис.1.3).

Формати файлів: JPEG, PNG, BMP, GIF.

Переваги:

- Проста структура даних.
- Реалістичне відображення складних зображень, фотографій.

Недоліки:

- Втрата якості при масштабуванні.
- Великий розмір файлів при високій роздільній здатності.

Застосування: Обробка фотографій, створення ілюстрацій для веб-дизайну, реклами.



Рис. 1.3. Приклад растрового зображення

2. Векторна графіка – це тип цифрового зображення, яке створюється за допомогою математичних формул [41].

Особливості: зображення складається з геометричних примітивів (ліній, кривих, багатокутників), які задаються математичними формулами (рис.1.4).

Формати файлів: SVG, EPS, PDF, AI.

Переваги:

- Можливість без втрати якості масштабувати зображення.
- Менший розмір файлів порівняно з растровою графікою.

Недоліки:

- Обмежена деталізація для фотографій та складних текстур.

Застосування: логотипи, ілюстрації, інфографіка, шрифти.



Рис. 1.4. Приклад векторного зображення

3. Тривимірна графіка (3D-графіка) — це розділ комп'ютерної графіки, який займається створенням і маніпулюванням тривимірними об'єктами та сценами. На відміну від двовимірної графіки (растрової та векторної), 3D-графіка дозволяє створювати ілюзію глибини та об'єму [46].

Особливості: зображення створюються у тривимірному просторі та представляються як об'єкти з глибиною, висотою та шириною (рис.1.5).

Формати файлів: OBJ, STL, FBX.

Етапи роботи:

- Моделювання (створення 3D-моделі).

- Рендеринг (отримання двовимірного зображення з тривимірної сцени).
- Текстурування та освітлення.

Переваги:

- Реалістичність об'єктів.
- Можливість моделювання фізичних процесів.

Недоліки:

- Високі вимоги до обладнання та програмного забезпечення.

Застосування: мультиплікація, кінематограф, віртуальна реальність, наукові симуляції.



Рис. 1.5. Приклад тривимірного зображення

4. Фрактальна графіка – це особливий вид комп'ютерної графіки, який базується на самоподібних об'єктах – фракталах [45]. Фрактал – це геометричний об'єкт, кожна частина якого повторює форму цілого в меншому масштабі. Це створює ефект самоподібності, який часто зустрічається в природі (наприклад, гілки дерева, берегова лінія, хмари).

Особливості: зображення створюється на основі математичних формул, які генерують нескінченно складні візерунки (рис.1.6).

Приклад: множини Мандельброта, сніжинка Коха .

Переваги:

- Автоматизація створення складних зображень.
- Використання малої кількості даних для відтворення великих зображень.

Недоліки:

- Обмежене використання у прикладних задачах.

Застосування: Мистецтво, генерація природних текстур, наукові дослідження (математика, фізика) [30].

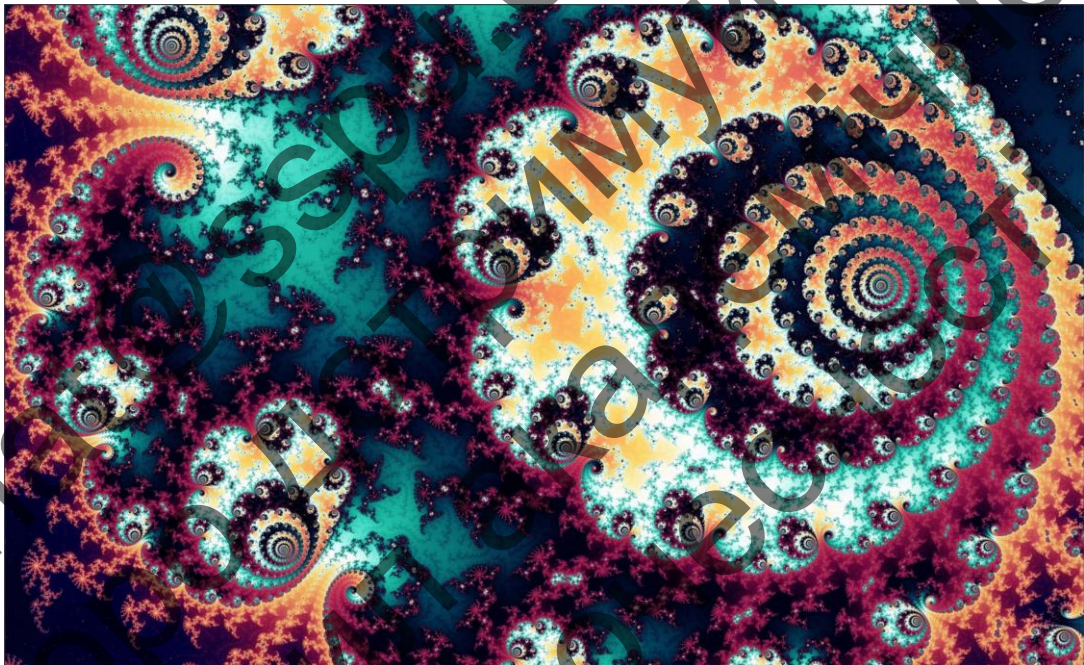


Рис. 1.6. Приклад фрактального зображення

5. Інші види графіки:

Фізично базована графіка – використовується для реалістичної симуляції фізичних явищ (наприклад, руху води чи світла).

Анімаційна графіка – графіка, орієнтована на створення рухомих зображень (мультфільми, спецефекти).

Інтерактивна графіка – застосовується в ігровій індустрії та інтерактивних візуалізаціях, наприклад, у віртуальній реальності.

Порівняння основних видів комп'ютерної графіки відображено у табл. 1.2.

Таблиця 1.2.

Порівняння основних видів комп'ютерної графіки

<i>Характеристика</i>	<i>Растрова графіка</i>	<i>Векторна графіка</i>	<i>Тривимірна графіка</i>	<i>Фрактальна графіка</i>
<i>Основа зображення</i>	Пікселі	Математичні формули (вектори)	Тривимірні моделі (об'єкти в просторі)	Математичні формули, що описують ітераційні процеси
<i>Масштабування</i>	Якість погіршується при збільшенні	Якість зберігається при будь-якому масштабуванні	Залежить від складності моделі та роздільної здатності рендерингу	Залежить від глибини рекурсії
<i>Редагування</i>	Зміна кольору окремих пікселів	Зміна форми і розміру об'єктів	Зміна геометрії, матеріалів, освітлення	Зміна параметрів формули
<i>Розмір файлу</i>	Зазвичай більший, особливо для високоякісних зображень	Зазвичай менший, особливо для простих зображень	Залежить від складності моделі і текстур	Може бути як великим, так і малим, залежно від глибини рекурсії

<i>Характеристика</i>	<i>Растрова графіка</i>	<i>Векторна графіка</i>	<i>Тривимірна графіка</i>	<i>Фрактальна графіка</i>
<i>Застосування</i>	Фотографії, реалістичні зображення	Логотипи, ілюстрації, іконки	Кіно, відеоігри, архітектура, медицина	Мистецтво, наукові візуалізації, дизайн
<i>Приклади програм</i>	Photoshop, GIMP	Adobe Illustrator, Inkscape	3ds Max, Maya, Blender	Fractal Explorer, Apophysis

- Растрова графіка найближча до того, як ми бачимо світ фізично. Вона чудово підходить для передачі реалістичних зображень, але її якість залежить від роздільної здатності.

- Векторна графіка ідеальна для створення масштабованих і редагованих зображень. Її основа – математичні формули, що дозволяють легко змінювати розмір і форму об'єктів.

- Тривимірна графіка створює ілюзію глибини і об'єму. Вона використовується для створення складних сцен і анімацій.

- Фрактальна графіка дозволяє створювати нескінченно деталізовані і самоподібні зображення. Вона часто використовується для створення абстрактного мистецтва і моделювання природних явищ.

Кожен тип графіки має свої особливості та сферу застосування. Завдяки цій різноманітності комп'ютерна графіка використовується у численних галузях, від мистецтва до науки та інженерії.

Отже, комп'ютерна графіка не лише є важливим інструментом у сучасному світі, а й слугує потужним засобом розвитку творчого мислення, технічних навичок та міждисциплінарної інтеграції. Ці особливості створюють основу для її ефективного використання в освітньому процесі, зокрема, у навчанні учнів 10–11 класів.

1.2. Неформальна освіта в галузі комп'ютерної графіки

Комп'ютерна графіка відіграє ключову роль у багатьох сферах сучасного життя, включаючи розробку програмного забезпечення, створення вебсайтів, дизайн ігор та кіноіндустрію [45]. Вона використовується для візуалізації даних, створення інформаційних систем та розробки інтерфейсів. Застосування комп'ютерної графіки також знаходить місце в медицині, інженерії, архітектурі та інших галузях. Зростання попиту на кваліфікованих фахівців викликає необхідність в якійсь освіті. Розуміння основ комп'ютерної графіки стає все більш важливим для широкого кола спеціалістів. У кіноіндустрії вона використовується для створення спецефектів та анімації. В архітектурі дозволяє створювати реалістичні візуалізації будівель та міських ландшафтів. У медицині застосовується для створення тривимірних моделей органів та тканин. В освіті комп'ютерна графіка використовується для створення наочних посібників та інтерактивних симуляцій.

Комп'ютерна графіка є міждисциплінарною сферою, яка поєднує технічну та творчу складові, тому ефективно навчання вимагає інтерактивних методів, проєктної роботи та доступу до практичних ресурсів. Неформальна освіта надає можливості, які доповнюють традиційний освітній процес: онлайн-курси, майстер-класи, участь у творчих конкурсах тощо.

Неформальна освіта відіграє важливу роль у сучасному освітньому середовищі, забезпечуючи гнучкі та інноваційні підходи до навчання. Особливо це актуально для галузі комп'ютерної графіки, де динамічний розвиток технологій і постійна поява нових інструментів вимагають безперервного вдосконалення знань і навичок.

Комп'ютерна графіка, динамічно розвивається як галузь, потребує постійного оновлення знань та навичок фахівців [44]. Формальна освіта, хоча й є важливою базою, не завжди забезпечує повний обсяг необхідних знань та практичних навичок. На відміну від формального навчання, неформальне навчання характеризується гнучкістю у виборі часу, змісту та організації, що є особливо актуальним у швидкозмінній галузі комп'ютерної графіки. Воно

може відбуватися у різних формах та місцях, використовуючи різноманітні ресурси, від музеїв та шкіл до онлайн-курсів та самостійного навчання.

UNESCO та Рада Європи активно сприяють визнанню неформального навчання, підкреслюючи його важливість для безперервної освіти та професійного розвитку. Більшість розвинутих країн реформують свої системи освіти на принципах концепції навчання протягом усього життя [12], що підкреслює важливість неформальної освіти як невід'ємної частини професійного зростання.

Неформальна освіта в комп'ютерній графіці дозволяє фахівцям не тільки покращувати свої навички, а й розвивати творчий потенціал, експериментувати з новими підходами та створювати інноваційні проєкти. Онлайн-курси та навчальні платформи пропонують багатий вибір ресурсів для розвитку вмінь працювати з графічними програмами, таких як Adobe Photoshop, Illustrator, Blender та інші. Завдяки їм учні можуть вільно вибирати темп навчання, підлаштовуючи його під власні потреби та графік. Крім того, доступ до навчальних матеріалів у будь-який час і з будь-якого місця робить процес навчання зручним і гнучким.

Багато платформ пропонують широкий вибір курсів, від вступних навчальних посібників до розширених спеціалізованих програм. Ці курси часто включають інтерактивні елементи, такі як відеолекції, практичні вправи та онлайн-оцінювання, що сприяє навчанню у власному темпі [14]. Доступ до великої бібліотеки ресурсів та спілкування з глобальною спільнотою учнів ще більше покращує навчальний досвід.

Платформи Coursera, EdX та Prometheus є одними з найбільших та найпопулярніших онлайн-платформ для навчання. Вони пропонують широкий вибір курсів з різних галузей знань, включаючи комп'ютерну графіку. Курси на цих платформах часто розробляються провідними університетами та експертами в галузі, що гарантує високу якість навчальних матеріалів [36]. Багато курсів на цих платформах є безкоштовними, хоча за сертифікати про

завершення навчання може стягуватися плата. Це робить їх доступними для широкого кола слухачів, незалежно від їхнього фінансового стану.

На платформі Coursera можна знайти чимало курсів для самостійного вивчення принципів роботи з різними графічними програмними засобами, знайомство з основами графічного дизайну, можливостей створення тривимірних зображень для віртуальної реальності та ігор тощо. Наприклад, на рис. 1.7 відображено головну сторінку онлайн-курсу «Інтерактивна комп'ютерна графіка», під час проходження якого учні дізнаються про особливості створення 2D-малюнків та анімації, методи геометричного 3D-моделювання, знайомляться з операціями з шарами для об'єктів, що деформуються, просторовим ключовим кадруванням для анімації персонажів, процедурною деформацією та візуалізацією людських рухів за допомогою паличок-фігур тощо.

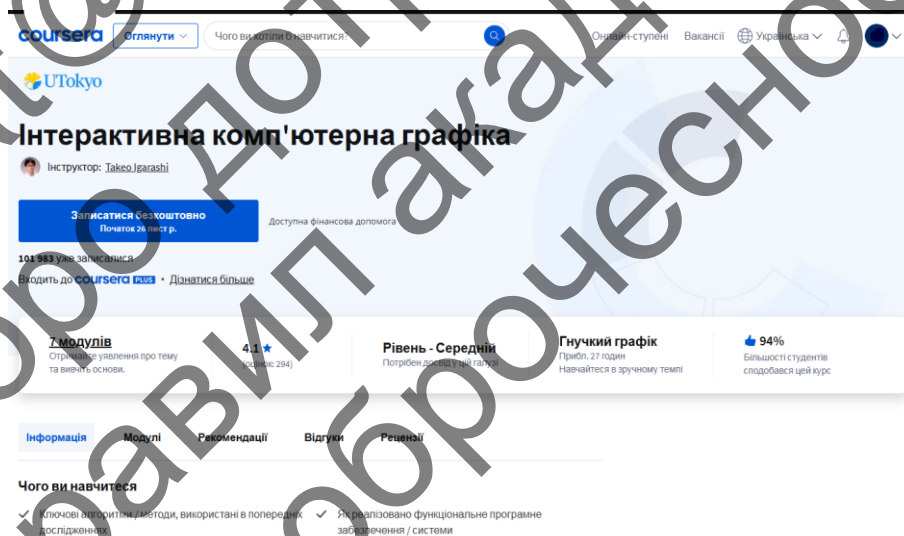


Рис. 1.7. Головна сторінка онлайн-курсу «Інтерактивна комп'ютерна графіка» на Coursera

Іншою категорією неформальної освіти є менторство та практичні проекти у навчанні, які відіграють важливу роль у поглибленні розуміння та розвитку практичних знань та вмінь у галузі комп'ютерної графіки. Менторство забезпечує персоналізоване керівництво та підтримку, воно

дозволяє учням отримувати відгуки про свою роботу та сприяє розвитку умінь самостійного навчання. Ментори як досвідчені фахівці можуть запропонувати ідеї та поради, прискорюючи навчальний процес та запобігаючи поширеним помилкам [29].

Практичні проєкти, з іншого боку, базуються на практико-орієнтованому підході до навчання і дозволяють учням застосовувати теоретичні знання в практико-орієнтованих завданнях. Цей підхід сприяє розвитку навичок вирішення проблем, творчості та критичного мислення, які є необхідними сьогодні для успіху в галузі комп'ютерної графіки. Поєднання менторства та практичних проєктів створює потужне навчальне середовище, що поєднує теорію та практику. Однак, ефективність менторства значною мірою залежить від якості відносин між ментором та учнем та наявності відповідних менторів [9]. Аналогічно, дизайн та обсяг практичних проєктів слід детально аналізувати, щоб забезпечити їхню досяжність і баланс між навчанням та розчаруванням [9].

Участь у практико-орієнтованих заходах (тренінгах, майстер-класах), як особливих форм неформальної освіти, також забезпечує можливості для навчання у провідних фахівців галузі. Такі заходи часто зосереджуються на конкретних техніках або навичках роботи з програмним забезпеченням, надаючи учням інтенсивну практичну підготовку [2]. Конференції та семінари пропонують інші перспективи щодо поточних тенденцій та досягнень у комп'ютерній графіці. Можливості для спілкування на таких заходах дозволяють учням спілкуватися з професіоналами, потенційними роботодавцями та іншими ентузіастами, розширюючи базу знань та потенційно професійну мережу. Однак, ефективність таких взаємодій залежить від якості заходів та здатності учня активно взаємодіяти з доповідачами та учасниками [37].

Відзначим, що в Україні існує багато можливостей для неформального навчання в галузі комп'ютерної графіки. Це можуть бути як окремі курси та майстер-класи, так і довгострокові програми навчання, що проводяться

різними закладами освіти та організаціями. Неформальна освіта в Україні часто є більш практично орієнтованою, ніж формальна, зосереджуючись на розвитку конкретних навичок, необхідних для роботи в галузі комп'ютерної графіки [19].

Багато приватних шкіл та курсів в Україні пропонують навчання комп'ютерній графіці, використовуючи різні програмні пакети та методики. Ці курси можуть бути як короткими (кілька тижнів), так і довгостроковими (кілька місяців), залежно від обраної програми та рівня підготовки. Перевагою приватних шкіл та курсів є часто більш індивідуальний підхід до навчання та можливість отримати практичний досвід роботи з професійним обладнанням [23].

Крім міжнародних онлайн-платформ, багато українських викладачів пропонують онлайн-курси з комп'ютерної графіки. Це уможливило навчання українською мовою та доступ до адаптованих до українських реалій навчальних матеріалів. Такі курси можуть бути більш доступними за ціною, ніж курси на міжнародних платформах [12].

Воркшопи є ще одним поширеним форматом неформального навчання в галузі комп'ютерної графіки. Вони часто проводяться відомими дизайнерами та художниками, що дозволяє студентам отримати цінний досвід та практичні поради від фахівців [28]. Такі заходи часто мають більш короткий формат, але дозволяють зосередитися на конкретних аспектах комп'ютерної графіки.

Отже, аналіз наявних джерел дозволяє зробити низку важливих висновків щодо ролі неформальної освіти в галузі комп'ютерної графіки. Неформальна освіта є важливим доповненням до формальної освіти, забезпечуючи гнучкість та адаптивність до потреб ринку праці. Вона дозволяє швидко реагувати на зміни в галузі та опанувати нові технології та методи. Різноманітні джерела неформального навчання, такі як музеї, школи, інститути, телебачення, газети та власний досвід, створюють широкі можливості для отримання знань та практичних навичок. Неформальна освіта в комп'ютерній графіці дозволяє опанувати практичні навички розв'язання

типових задач та отримати відповідні теоретичні знання, що є необхідним для успішної професійної діяльності. Наявність різних графічних бібліотек та систем не виключає, а навпаки, підсилює потребу у створенні спеціалізованого програмного забезпечення, що потребує глибокого розуміння як практичних аспектів, так і теоретичних основ.

1.3. Формальна освіта в галузі комп'ютерної графіки

Швидкий розвиток технологій в галузі комп'ютерної графіки створює значні виклики для неформальної освіти. Навчальні матеріали швидко застарівають. Нові програмні продукти, алгоритми та методи з'являються постійно, вимагаючи постійного оновлення навчальних програм. Підтримка актуального обладнання та програмного забезпечення може бути дорогою для навчальних закладів, що надають неформальну освіту. Це може обмежувати доступ до якісної освіти для окремих груп населення. Недостатня кваліфікація викладачів також є значною проблемою. Викладачі повинні постійно вдосконалювати свої знання та навички, щоб відповідати сучасним вимогам галузі [12]. Це вимагає значних інвестицій у їх професійний розвиток. Тому забезпечення якісних освітніх послуг у сфері неформальної освіти для дорослих є важливим [9], але часто стикається з обмеженим фінансуванням та обмеженими ресурсами [5], чого не скажеш про формальну освіту.

Формальна освіта є основою професійної підготовки в галузі комп'ютерної графіки, оскільки забезпечує структуроване засвоєння теоретичних знань та практичних навичок. Вивчення комп'ютерної графіки в межах освітньої програми сприяє розвитку креативності, технічного мислення та здатності використовувати сучасні інструменти для створення візуального контенту. Завдяки стандартизованим підходам формальна освіта дозволяє учням отримати цілісне уявлення про основні принципи комп'ютерної графіки, її інструменти та сфери застосування.

Водночас адаптація навчальних програм до нових вимог ринку є ключовим фактором успіху формальної освіти в галузі комп'ютерної графіки.

Постійний розвиток технологій вимагає від навчальних закладів гнучкості та оперативності у оновленні навчальних матеріалів та методів навчання. Навчальні програми повинні включати вивчення найсучасніших програмних продуктів, алгоритмів та методів, а також практичну роботу з реальними проєктами. Важливо також враховувати потреби конкретних сегментів ринку праці, наприклад, ігрова індустрія, кіноіндустрія, дизайн веб-сайтів тощо [23].

Комп'ютерна графіка, як галузь знань та практичної діяльності, постійно розвивається, що вимагає відповідного оновлення навчальних програм та методик [3]. Аналіз світового досвіду показує, що підготовка висококваліфікованих фахівців орієнтована на формування професійних компетенцій для вирішення широкого кола виробничих завдань [1]. Системи стандартизації, правового та економічного забезпечення освітньої діяльності в різних країнах, однак, відрізняються, враховуючи специфіку ринку праці. Дослідження [1] демонструє різні підходи до включення комп'ютерної графіки в навчальний процес, наприклад, порівнюючи навчальні плани з кібербезпеки в Україні, Польщі чи Казахстані. Деякі навчальні заклади зосереджуються на певних аспектах, таких як стиснення цифрових зображень та стеганографічні методи захисту інформації [1], тоді як інші мають більш загальний підхід. Значна частина доступних досліджень зосереджена на конкретних аспектах навчання, а комплексного аналізу формальної освіти в галузі комп'ютерної графіки бракує.

Ранні навчальні програми з комп'ютерної графіки часто були частиною ширших курсів з інформатики. З розвитком технологій та зростанням попиту на спеціалістів, з'явилися окремі спеціальності та програми, що охоплюють різні аспекти комп'ютерної графіки, від 2D до 3D моделювання та анімації [6; 33]. Навчання часто включало використання конкретного програмного забезпечення, такого як AutoCAD [13], CorelDRAW [2], Adobe Photoshop [39], та інші. Сучасні тенденції характеризуються інтеграцією нових технологій, таких як віртуальна та доповнена реальність, та розширенням спектру розглянутих тем. Зростає роль 3D-моделювання та анімації [24], розробки ігор

та візуалізації даних. Важливим аспектом є інтеграція комп'ютерної графіки з іншими галузями, такими як кібербезпека, дизайн та архітектура. Деякі навчальні заклади пропонують спеціалізовані курси з використанням конкретних програмних пакетів, наприклад, LabVIEW для візуалізації даних.

Зміна акценту на практичні навички та використання професійного програмного забезпечення є характерною рисою сучасних навчальних програм. Однак, зміст та структура програм можуть значно відрізнятись залежно від рівня освіти, спеціалізації та закладу освіти. Відсутність уніфікованих стандартів та критеріїв оцінки призводить до різниці в якості підготовки спеціалістів.

Елементи формальної освіти в галузі комп'ютерної графіки в школах включають структуровані компоненти, які забезпечують поступове й систематичне оволодіння знаннями та навичками. Основними серед них є наступні (рис. 1.8).

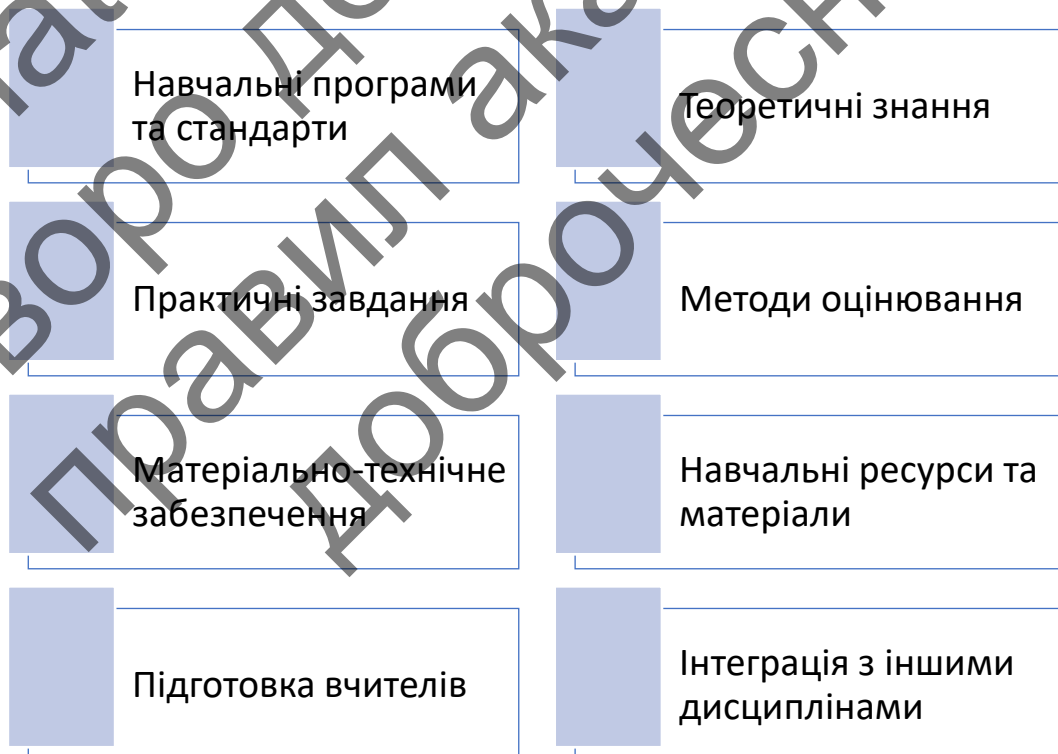


Рис. 1.8. Елементи формальної освіти в галузі комп'ютерної графіки в школах

- Навчальні програми та стандарти – комп’ютерна графіка є частиною курсу інформатики або інтегрується в інші дисципліни (наприклад, технології чи мистецтво). Програми визначають ключові теми, такі як основи растрової та векторної графіки, робота з графічними редакторами, 3D-моделювання, анімація тощо.
- Теоретичні знання – учні вивчають поняття комп’ютерної графіки, її види, історію розвитку, сфери застосування та ключові технічні аспекти, як-от кольорові моделі, роздільна здатність, формати файлів тощо.
- Практичні завдання – практична частина є основним компонентом навчання. Учні виконують завдання у графічних редакторах (Photoshop, GIMP, Illustrator), створюють прості 3D-моделі (Blender, Tinkercad), працюють над власними творчими проєктами.
- Методи оцінювання – оцінювання включає тестування теоретичних знань, перевірку виконаних практичних завдань та захист творчих проєктів. Це допомагає відстежувати прогрес учнів і мотивувати їх до вдосконалення навичок.
- Матеріально-технічне забезпечення – для вивчення комп’ютерної графіки школи мають бути оснащені комп’ютерною технікою з відповідним програмним забезпеченням, графічними планшетами, 3D-принтерами (за можливості) та іншими інструментами.
- Навчальні ресурси та матеріали – використовуються підручники, навчальні посібники, онлайн-курси та інші ресурси, які забезпечують доступ до актуальних знань і прикладних вправ.
- Підготовка вчителів – формальна освіта передбачає кваліфікацію педагогів, які володіють сучасними методиками викладання графіки, знаннями програмного забезпечення та здатністю організовувати проєктну діяльність.
- Інтеграція з іншими дисциплінами – комп’ютерна графіка може бути пов’язана з іншими предметами, наприклад, математикою (для вивчення

геометрії у 3D-графіці), фізикою (для створення симуляцій) чи образотворчим мистецтвом (для роботи з кольорами й композицією).

Ці елементи створюють цілісну систему навчання комп'ютерної графіки, яка формує у школярів базові знання та практичні навички, необхідні для подальшого навчання чи професійної діяльності в цій галузі.

Формальна освіта в галузі комп'ютерної графіки в школах України поступово розвивається, але має свої особливості.

- Комп'ютерна графіка входить до навчального предмету "Інформатика", який є обов'язковим у школах. У програмі для 10–11 класів передбачено вивчення основ растрової та векторної графіки, роботу з графічними редакторами, а також виконання творчих проєктів, таких як створення презентацій чи мультимедійних продуктів.

- На сьогодні у шкільній програмі переважає опанування основних інструментів графічного редагування (наприклад, GIMP, Canva) та створення простих зображень і схем. Глибші аспекти комп'ютерної графіки, як-от 3D-моделювання чи цифрова анімація, найчастіше не включені до обов'язкової програми через обмеження навчального часу та ресурсів.

- У сучасній освіті України дедалі частіше застосовується проєктний підхід, де учні створюють завершені роботи — постери, логотипи, мультимедіа, які мають практичну або естетичну цінність. Це дозволяє інтегрувати графіку з іншими предметами, такими як мистецтво чи STEM-дисципліни.

- У багатьох школах України відчувається брак сучасної техніки та ліцензійного програмного забезпечення для вивчення комп'ютерної графіки. Часто навчання відбувається на застарілих комп'ютерах із використанням безкоштовних програм, що, з одного боку, дозволяє навчити працювати з доступними інструментами, але обмежує досвід роботи з професійними платформами.

- Для ефективного навчання потрібні вчителі, які не лише знають основи графіки, а й володіють сучасними методиками викладання. Проте у цій сфері спостерігається дефіцит спеціалістів, які мають відповідну підготовку.
- В Україні діють численні позашкільні програми, гуртки та конкурси, які сприяють поглибленому вивченню комп'ютерної графіки. Наприклад, Мала академія наук України (МАН) часто організовує конкурси проєктів, які включають графічні роботи.
- Попри запровадження реформ у шкільній освіті, комп'ютерна графіка часто розглядається як додаткова, а не базова компетенція. Для її інтеграції на глибшому рівні необхідно переглянути навчальні плани, забезпечити належне фінансування й технічну базу, а також створити можливості для перепідготовки педагогів.

Перспективи формальної освіти в галузі комп'ютерної графіки в Україні пов'язані з інтеграцією STEAM-методів, удосконаленням технічного забезпечення шкіл і розвитком співпраці між державними та приватними ініціативами. Залучення сучасних інструментів, таких як 3D-моделювання чи віртуальна реальність, може зробити комп'ютерну графіку одним із ключових напрямів навчання в старших класах.

Аналіз існуючих навчальних програм з комп'ютерної графіки показав, що рівень акценту на конкретні аспекти комп'ютерної графіки варіюється. Деякі дослідження зазначають необхідність розробки методичних комплексів, які б враховували сучасні тенденції розвитку комп'ютерної графіки. Важливим є інтеграція сучасних програмних засобів. Таким чином, формальна освіта в галузі комп'ютерної графіки відіграє важливу роль у підготовці учнів до роботи в сучасному цифровому середовищі. Вона забезпечує систематичне засвоєння основ теорії та практики, сприяє розвитку креативного мислення, технічних навичок і міждисциплінарних компетенцій.

Отже, основною метою формальної освіти є підготовка висококваліфікованих спеціалістів, які володіють необхідними теоретичними

знаннями та практичними навичками. Тому навчальні програми повинні охоплювати широкий спектр тем, включаючи математичні основи і алгоритми комп'ютерної графіки, моделювання та анімацію, а також практичне використання професійного програмного забезпечення. Освітній процес повинен враховувати динамічний характер розвитку галузі та постійно оновлюватися.

Освіта повинна забезпечити учнів набором ключових навичок та компетенцій, включаючи вміння працювати з різними програмними пакетами, створювати 2D та 3D моделі, анімувати зображення та візуалізувати дані. Учні повинні володіти знаннями з теорії кольору, композиції та інших аспектів візуального мистецтва [26]. Важливою є здатність до самостійного навчання та адаптації до швидких змін. Підготовка має бути орієнтована на практичне застосування знань та навичок.

Незважаючи на певні обмеження, пов'язані з матеріально-технічним забезпеченням і кваліфікацією педагогів, формальна освіта поступово адаптується до викликів часу, інтегруючи новітні технології та підходи, такі як проєктна діяльність і STEAM-методи. Для подальшого розвитку цієї сфери необхідно вдосконалити навчальні програми, розширити технічну базу шкіл і забезпечити якісну підготовку вчителів. Успішна реалізація цих кроків сприятиме формуванню в учнів не лише базових знань, а й готовності до роботи у високотехнологічних галузях, пов'язаних із комп'ютерною графікою.

Висновки до розділу 1

У першому розділі «Опанування комп'ютерної графіки в умовах сучасної освіти» розглянуто поняття і види комп'ютерної графіки, узагальнено особливості її навчання в умовах неформальної та формальної освіти.

Показано, що комп'ютерна графіка є невід'ємною складовою сучасних інформаційних технологій, яка охоплює широкий спектр методів та інструментів для створення, обробки та відображення візуального контенту. Класифікація за видами комп'ютерної графіки сьогодні охоплює растрову,

векторну, тривимірну, фрактальну види графіки. Кожен вид графіки має свої переваги, недоліки та специфіку застосування. Растрова графіка забезпечує реалістичність зображень, векторна графіка є незамінною для масштабованих ілюстрацій, тривимірна графіка дозволяє створювати моделі з глибоким рівнем деталізації, а фрактальна – відкриває можливості для мистецтва та наукових досліджень.

Науковий інтерес до комп'ютерної графіки обумовлений її потенціалом у різних сферах: від освіти та дизайну до високоточних симуляцій у науці й техніці. Її розвиток стимулює появу нових методів взаємодії з цифровими даними та розширює можливості візуалізації складної інформації.

Незважаючи на виклики, неформальна освіта в галузі комп'ютерної графіки має значний потенціал для розвитку. Гнучкість неформальної освіти дозволяє швидко реагувати на зміни на ринку праці та пропонувати навчальні програми через спеціалізовані курси з нових технологій та програмного забезпечення, майстер-класи від провідних фахівців галузі, онлайн-курси та вебінари. Неформальна освіта може передбачати використання різноманітних методів навчання, включаючи практичну роботу, проекти, групову роботу та індивідуальні консультації.

Формальна освіта є менш гнучкою і не так швидко реагує на розвиток комп'ютерної графіки і відповідних програмних засобів. Навчальні плани часто менш орієнтовані на формування практичних навичок, хоча вони й передбачають не тільки теоретичне вивчення основ комп'ютерної графіки, а й практичну роботу з професійним програмним забезпеченням, зокрема Adobe Photoshop та AutoCAD, які є невід'ємною частиною навчання технологій візуалізації сьогодні.

Розділ 2.

ВИКОРИСТАННЯ ТВОРЧИХ ЗАВДАНЬ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ ЯК ПІДХІД ДО ВИВЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ УЧНІВ У 10-11 КЛАСАХ

2.1. Творчі завдання як засіб сучасного навчання

Сучасна освіта спрямована на розвиток креативності, критичного мислення та здатності до вирішення нестандартних завдань. І творчі завдання набувають особливого значення як ефективний інструмент, що поєднує навчання з творчою діяльністю. Вони допомагають учням не лише засвоювати навчальний матеріал, але й застосовувати отримані знання у практичних і життєвих ситуаціях, формуючи таким чином ключові компетенції ХХІ століття. Використання творчих завдань в освіті дозволяє поєднувати академічний підхід із практичною діяльністю, мотивуючи учнів до активного навчання. Особливо актуальними такі завдання є у викладанні інформатики, де технології відкривають можливості для втілення креативних ідей.

У педагогічній практиці творчі завдання давно розглядаються як інструмент активізації пізнавальної діяльності. Відомі науковці, такі як Ю.Бабанський, Г. Балл і Л. Виготський, наголошували на важливості інтерактивних і творчих методів навчання. Дослідження в галузі інформатики (наприклад, роботи А. Хуторського, С. Шарапова) підкреслюють, що творчі завдання сприяють розвитку алгоритмічного мислення, креативності та міждисциплінарного підходу до навчання. Водночас виклики, такі як цифровізація освіти та впровадження STEAM-методів, вимагають нових підходів до розробки творчих завдань.

Творчі завдання – це завдання, які вимагають від виконавця проявити оригінальність, нестандартний підхід, уяву та креативність для досягнення поставленої мети [25].

Аналіз науково-методичних джерел дав можливість виділити кілька різних визначень цього поняття:

- Творче завдання (в освіті) – це завдання, яке спонукає учня або студента шукати нові, нестандартні рішення, розвивати критичне мислення та творчі здібності.
- Творче завдання (в психології) – це завдання, яке виходить за межі стандартних алгоритмів і вимагає від людини генерувати нові ідеї та концепції.
- Творче завдання (в бізнесі) – це завдання, спрямоване на розробку інноваційних продуктів, послуг або маркетингових стратегій.
- Творче завдання (в мистецтві) – це будь-яке завдання, пов'язане зі створенням нових художніх образів, музичних композицій, літературних творів тощо.
- Творче завдання (в програмуванні) – це завдання, яке вимагає від програміста розробити оригінальний алгоритм або реалізувати нестандартне рішення.
- Творче завдання (в дизайні) – це завдання, спрямоване на створення естетично привабливого та функціонального дизайну продукту або інтерфейсу.
- Творче завдання (в наукових дослідженнях) – це завдання, яке вимагає від науковця розробити нову гіпотезу, провести оригінальний експеримент або знайти нове застосування відомих знань.
- Творче завдання (в іграх) – це завдання в грі, яке вимагає від гравця знайти нестандартний підхід до проходження рівня або вирішення головоломки.
- Творче завдання (в житті) – це будь-яка ситуація, яка вимагає від людини знайти нестандартне рішення або адаптуватися до нових умов.
- Творче завдання (в загальному значенні) – це будь-яке завдання, яке виходить за межі рутини і вимагає від виконавця проявити індивідуальність, оригінальність та креативність.

Ефективні творчі завдання впливають з продуманого дизайну. Кілька підходів скеровують освітян у розробці таких завдань. Чітко сформульована мета гарантує, що завдання безпосередньо сприяє досягненню цілей навчальної програми. Наприклад, завдання, спрямоване на розвиток критичного мислення, може вимагати від учнів аналізу складної проблеми та пропонування інноваційних рішень [47], тоді як завдання, зосереджене на комунікативних навичках, може включати створення мультимедійної презентації або есе [38].

Дизайн завдання також повинен враховувати методи навчання та потреби учнів. Відкриті завдання, що дозволяють отримати кілька правильних відповідей і заохочують до дослідження, особливо ефективні для розвитку творчих здібностей. І навпаки, надмірно структуровані завдання можуть пригнічувати творчість і обмежувати залученість. Деякі учні вчать від детальних інструкцій, тоді як інші бажають більшої автономії. Зв'язок завдання з реальними проблемами підвищує мотивацію учнів, збільшуючи зацікавленість учнів у процесі навчання.

Інтеграція творчих завдань вимагає ретельного планування та врахування цілей і предмета навчання. Одним з ефективних підходів є включення творчих завдань в існуючі плани уроків. Наприклад, урок історії може включати в себе рольову гру [40], а урок природознавства може включати розробку експериментів. Це гарантує, що творчі завдання є невід'ємною складовою процесу навчання, а не ізольованими видами діяльності.

Іншою стратегією є проектне навчання, що включає творчі завдання з кількох предметних областей. Ці проекти, які часто тривають протягом тижнів або місяців, спонукають учнів творчо застосовувати свої знання та навички. Наприклад, проект, орієнтований на екологічну стійкість, може включати проектування екосистеми, створення кампанії з підвищення обізнаності громадськості або розробку сталого бізнес-плану. Проектне навчання сприяє співпраці, вирішенню проблем і критичному мисленню, можливості для

значущого творчого самовираження. Частота виконання творчих завдань також має важливе значення. Регулярне їх включення підтримує зацікавленість і сприяє формуванню культури творчості. Однак уникнення перевантаження учнів занадто великою кількістю завдань є важливим, оскільки це може призвести до вигорання. Тому необхідний збалансований підхід.

Оцінка творчих завдань вимагає виходу за рамки традиційних методів, орієнтованих виключно на точність і запам'ятовування фактів. Творча праця охоплює оригінальність, уяву, технічну майстерність та ефективну комунікацію. Тому стратегії оцінювання повинні охоплювати цей спектр.

Також можуть бути включені взаємна оцінка і самооцінка. Взаємне оцінювання заохочує конструктивний зворотний зв'язок, розвиває критичне мислення та комунікативні навички. Самооцінка сприяє метапізнанню, спонукаючи до роздумів над творчими процесами та виявлення сфер для вдосконалення. Оцінювання портфоліо, що складається з колекції робіт учнів за певний проміжок часу, надає уявлення про розвиток учня, демонструючи навички та еволюцію творчих ідей. Альтернативні методи оцінювання, такі як презентації або виступи, дозволяють учням демонструвати свої роботи і надати інформацію та доповнити традиційні методи навчання і оцінювання.

Творчі завдання за своєю суттю вимагають критичного мислення та вмінь вирішення проблем. На відміну від зубріння, вони вимагають від учнів аналізу інформації, синтезу ідей та генерування нових рішень. Проектне навчання, наприклад, спонукає учнів вирішувати складні проблеми, що вимагає критичної оцінки інформації та розробки інноваційних стратегій. Процес проектування та реалізації творчого проекту передбачає оцінку різних підходів, передбачення викликів та адаптацію стратегій [6]. Цей ітеративний процес зміцнює критичне мислення та здатність вирішувати проблеми, озброюючи учнів важливими для життя навичками.

Необхідність обґрунтування вибору та оцінка ефективності обраних рішень додатково підтримує розвиток навичок комунікації [32]. Учні вчаться

захищати свій вибір, формулювати свої міркування та вдосконалювати свої підходи на основі зворотного зв'язку та саморефлексії. Цей безперервний цикл має важливе значення для розвитку навичок вирішення проблем. Відкритий характер творчих завдань заохочує багатьох до дослідження та експериментування, сприяючи глибшому розумінню складних питань.

Творчі завдання значно підвищують мотивацію учнів, зачіпаючи їх внутрішні інтереси та надаючи можливості для самовираження. На відміну від традиційних методів, що спираються на пасивне навчання, творчі завдання активно залучають учнів, виховуючи в них відповідальність. Учні більш мотивовані, коли займаються діяльністю, яку вони вважають цікавою та актуальною.

Творчі завдання пропонують це разом із можливістю персоналізуватися та самовиразитися. Здатність творчо виражати себе може бути дуже мотивуючою, підвищуючи впевненість і самооцінку. Дозволяючи учням обирати власні проєкти, виходячи зі своїх інтересів та талантів, можна значно підвищити залученість та мотивацію учнів. Демонстрація своїх робіт перед широкою аудиторією ще більше підвищує мотивацію та почуття виконаного обов'язку. Публічне визнання підтверджує зусилля учня та зміцнює їхню самоефективність. Притаманна новизна та складність творчих завдань також сприяють підвищенню мотивації учнів, підтримці інтелектуальної стимуляції та запобіганню нудзі.

Цифрові технології відкривають різні можливості для вдосконалення творчих завдань. Цифрові інструменти забезпечують доступ до ширшого спектру ресурсів, сприяючи експериментам і дослідженням. Платформи для співпраці дозволяють учням обмінюватися ідеями та працювати разом над проєктами, сприяючи творчості через взаємодію з однолітками [22]. Цифрові інструменти сприяють створенню та послуговуванню різноманітними медіаформатами, надаючи учням можливість виражати свою творчість новими способами [8]. Таке програмне забезпечення, як програми графічного дизайну,

інструменти для редагування відео та програмне забезпечення для виробництва музики, розширює творчі можливості учнів [8].

Оцінювання творчих завдань ставить перед учителем важливі завдання. Традиційні методи оцінювання часто не можуть вловити характер креативності. Для оцінювання творчих процесів учнів та продуктів їхньої роботи необхідні інші, нетрадиційні підходи до оцінювання. Це вимагає переходу від зосередження виключно на кінцевому результаті до розгляду шляху творчого пошуку, включаючи стратегії вирішення проблем, експерименти та ітеративне удосконалення. Оцінювання портфоліо, експертне оцінювання та оцінювання на основі критеріїв, які наголошують на оригінальності, інноваційності та критичному мисленні, можуть забезпечити більш цілісну оцінку творчої роботи.

Творчі завдання є основоположними для ефективного навчання, надаючи учням можливості для активного конструювання знань, сприяючи глибшому розумінню та запам'ятовуванню. Вони заохочують розвиток критичного мислення, вирішення проблем та впровадження інновацій – навички, життєво важливі у світі, що швидко розвивається. Різноманітне коло творчих завдань демонструє адаптивність такого педагогічного підходу. Стійка позитивна кореляція між залученістю до творчих завдань і поліпшенням успішності підкреслює їх значимість.

Заохочення творчих здібностей вимагає сприятливе середовище, яке цінує оригінальність, експерименти та готовність до ризику. Учителі повинні створювати простір для вільного дослідження учнями своїх ідей. Роль вчителя переходить до ролі фасилітатора навчання, спрямовуючи та підтримуючи учнів у їхньому творчому процесі. Важливим є створення психологічно безпечного середовища в класі, де учні почуваються комфортно, ризикуючи.

Використання творчих завдань у навчанні інформатики має низку переваг, серед яких відзначаємо:

- Підвищення мотивації до навчання – залучення учнів до творчої діяльності робить навчання більш цікавим та захоплюючим.

- Розвиток критичного мислення та креативності – учні вчаться аналізувати інформацію, планувати роботу, шукати рішення та оцінювати результати.
- Засвоєння теоретичних знань на практиці – застосування теоретичних знань на практиці дозволяє учням краще розуміти матеріал та закріплювати його. Наприклад, вивчення колірних моделей стає більш зрозумілим під час створення власних графічних робіт.

Таким чином, творчі завдання є потужним засобом підвищення ефективності сучасного навчального процесу. Вони сприяють розвитку в учнів критичного і креативного мислення, підвищують мотивацію до навчання та дозволяють застосовувати знання на практиці. Особливістю таких завдань є їхня гнучкість і адаптивність, що дозволяє враховувати інтереси, здібності та рівень підготовки кожного учня. У контексті інформатики творчі завдання відкривають учням широкі можливості для реалізації ідей за допомогою цифрових технологій, формують у них важливі навички та готують до викликів сучасного світу. Застосування творчих завдань у навчанні не лише робить процес цікавішим, але й забезпечує високий рівень засвоєння знань і навичок. Це підкреслює важливість їх інтеграції у сучасну освітню систему.

2.2. Вимоги до творчих завдань з інформатики

Творчі завдання є важливою складовою навчального процесу, оскільки вони спрямовані на розвиток креативності, критичного мислення та практичних навичок учнів. У сфері інформатики, а особливо комп'ютерної графіки, такі завдання дозволяють не лише засвоїти основи технологій, а й створювати естетично та функціонально значущі проекти. Проте ефективність цих завдань залежить від їхньої відповідності певним вимогам. Правильно сформульовані творчі завдання повинні враховувати рівень підготовки учнів, мету навчання, технічні можливості та доступність необхідних ресурсів. Вони

мають бути достатньо складними, щоб стимулювати мислення, але водночас досяжними для учнів.

Використання комп'ютерної графіки розширює можливості учнів для самовираження та експериментування [17], дозволяючи створювати візуально привабливі та інформативні проєкти [4]. Творчі завдання з комп'ютерної графіки можуть бути інтегровані з іншими навчальними дисциплінами, сприяючи міждисциплінарному підходу. Наприклад, учні можуть використовувати комп'ютерну графіку для візуалізації даних з математики або історії. Важливо також, що творчі завдання розвивають soft skills, такі як комунікація, командна робота та самоорганізація. Однак, розробка ефективних завдань вимагає врахування рівня підготовки школярів, доступності ресурсів та цілей навчання.

Ефективні творчі завдання з інформатики, особливо в галузі комп'ютерної графіки, повинні відповідати певним критеріям. Завдання мають бути чітко сформульовані та зрозумілі для учнів, незалежно від їхнього рівня підготовки. Вони повинні бути цікавими та актуальними, стимулюючи зацікавленість та мотивацію. Актуальність та практична значущість є важливими аспектами, демонструючи застосування знань та навичок у реальному житті. Рівень складності має відповідати рівню підготовки учнів, стимулюючи розвиток навичок, але не викликаючи демотивації або перевантаження. Диференційований підхід з різними варіантами завдань для різних груп учнів є ефективним [17].

Критерії оцінювання творчих завдань мають бути чітко визначені та зрозумілі, враховуючи не лише технічну правильність, а й креативність, оригінальність та естетичні якості. Забезпечення об'єктивності та справедливості оцінювання є критичним. Завдання мають враховувати доступність ресурсів, як програмного забезпечення, так і обладнання. Час на виконання також має бути врахований, щоб дозволити учням проявити свої творчі здібності, але не викликати втомлюваності. Вимоги повинні враховувати рівень підготовки учнів та специфіку їхнього навчання. Для

початківців завдання мають бути простішими та більш структурованими, тоді як для досвідченіших – складнішими та більш відкритими. Диференціація навчання є важливою, враховуючи індивідуальні особливості учнів та їхні потреби. Інтеграція з іншими предметами дозволяє застосовувати знання з різних предметів. Надання якісного зворотного зв'язку є важливим для покращення навичок та досягнення кращих результатів [4].

Вибір тематики для творчих завдань з комп'ютерної графіки є ключовим фактором успіху, враховуючи рівень підготовки студентів, їх інтереси та навчальні цілі. Тематика повинна бути цікавою та складною, щоб мотивувати студентів та сприяти розвитку їхніх навичок. Один з підходів – використання актуальних проблем сучасного світу (візуалізація екологічних проблем [44], розробка інформаційних плакатів, створення ілюстрацій для освітніх матеріалів, розробка інтерфейсів для мобільних додатків).

Інший підхід – використання класичних художніх жанрів та стилів (абстрактні композиції, пейзажі, портрети, ілюстрації до літературних творів, експерименти з різними стилями). Тематика також може бути пов'язана з історичними подіями, культурою та мистецтвом, або наукою та технікою. Приклади тем включають дизайн логотипів та візиток, створення ілюстрацій для книг та журналів, розробку інтерфейсів для веб-сайтів та мобільних додатків, створення анімації та відеороликів, розробку ігор, візуалізацію даних, створення цифрового мистецтва, реставрацію старих фотографій та дизайн векторної графіки.

Реалізація творчих завдань вимагає комплексного підходу, що поєднує теоретичні знання та практичні навички. Важливо забезпечити баланс між структурованим навчанням та свободою творчості. Проектний підхід дозволяє студентам самостійно обирати тему, розробляти концепцію та реалізовувати її, сприяючи розвитку самостійності, відповідальності та критичного мислення. Використання інтерактивних вправ та ігор робить навчальний процес більш цікавим та захоплюючим, розвиваючи командну роботу та комунікативні навички.

Використання різноманітних програмних засобів дозволяє опанувати сучасні технології та інструменти. Врахування індивідуальних особливостей студентів та пропонування різноманітних завдань є важливим [34]. Регулярні консультації з викладачем, обговорення результатів та взаємна оцінка робіт сприяють підвищенню ефективності навчання. Оцінювання творчих завдань має бути об'єктивним та всебічним, враховуючи не тільки технічну якість, а й креативність, оригінальність та художню виразність.

Використання чітких критеріїв оцінювання, які мають бути сформульовані заздалегідь та доведені до відома студентів, є необхідним. Оцінювання може використовувати як кількісні, так і якісні показники. Для забезпечення об'єктивності рекомендується використовувати кілька критеріїв оцінювання та залучати декількох експертів. Важливо також враховувати процес виконання завдання та надавати конструктивний зворотний зв'язок.

Вимоги до творчих завдань з інформатики, зокрема у галузі комп'ютерної графіки, формуються з урахуванням освітніх цілей, специфіки предмета, вікових особливостей учнів і технічних можливостей (рис. 2.1).

Освітня цінність	<ul style="list-style-type: none"> Завдання мають сприяти засвоєнню знань і навичок з комп'ютерної графіки, інтегрувати теоретичні концепти (наприклад, типи графіки, колірні моделі, інструменти) із практичним застосуванням, забезпечуючи глибоке розуміння теми.
Практична спрямованість	<ul style="list-style-type: none"> Завдання повинні бути орієнтовані на вирішення реальних проблем або створення продуктів, які мають практичне застосування, наприклад, створення афіш, візитівок, ілюстрацій чи 3D-моделей.
Мотивація та цікавість	<ul style="list-style-type: none"> Завдання мають бути цікавими для учнів, викликати зацікавленість і стимулювати до експериментування. Це може досягатися через роботу з реальними проектами, вибір теми, що відповідає інтересам учнів, чи створення інтерактивних продуктів.
Рівень складності	<ul style="list-style-type: none"> Завдання повинні відповідати рівню підготовки учнів: бути достатньо складними, щоб стимулювати розвиток, але не надто важкими, щоб уникнути демотивації.
Творчий компонент	<ul style="list-style-type: none"> Завдання мають передбачати широкий простір для творчості, індивідуального підходу та самовираження учнів. Наприклад, створення унікальних графічних композицій чи проектів на основі заданих критеріїв.
Чіткість і структура	<ul style="list-style-type: none"> Інструкції до завдань повинні бути зрозумілими й структурованими, включати чітко визначену мету, очікувані результати та критерії оцінювання.
Технічна доступність	<ul style="list-style-type: none"> Завдання мають враховувати наявні ресурси: програмне забезпечення, технічне обладнання (комп'ютери, планшети), а також рівень технічних знань учнів.
Інтеграція міждисциплінарних знань	<ul style="list-style-type: none"> Завдання можуть включати елементи інших предметів, таких як математика (геометричні побудови), фізика (освітлення й текстури), мистецтво (закони композиції та кольорових рішень).
Гнучкість	<ul style="list-style-type: none"> Завдання мають допускати індивідуалізацію, адаптацію до потреб і здібностей учнів, а також можливість вибору інструментів чи підходів до виконання.
Оцінювання результатів	<ul style="list-style-type: none"> Завдання мають бути оцінені за чіткими критеріями, які враховують не лише технічну правильність виконання, але й творчий підхід, якість дизайну, естетику і функціональність кінцевого продукту.

Рис. 2.1. Основні вимоги до творчих завдань

Ці вимоги забезпечують не лише якісне засвоєння учнями знань і навичок з комп'ютерної графіки, але й розвиток у них творчого потенціалу, здатності до самостійного навчання та впевненості у використанні сучасних технологій.

Отже, ефективність творчих завдань з інформатики, особливо у галузі комп'ютерної графіки, значною мірою залежить від їхнього правильного формулювання та відповідності певним вимогам. Такі завдання повинні бути змістовними, інтегрувати теоретичні знання з практичним застосуванням, відповідати рівню підготовки учнів і наявним технічним ресурсам.

Дотримання вимог до творчих завдань сприяє досягненню їхньої основної мети – розвитку у школярів креативності, самостійності, практичних навичок і зацікавленості у навчанні. Крім того, такі завдання допомагають учням опанувати сучасні технології, формують їхню готовність до вирішення реальних професійних завдань та інтеграції у цифрове суспільство.

2.3. Приклади використання творчих завдань з комп'ютерної графіки на уроках інформатики в 10-11 класів

Використання творчих завдань на уроках інформатики відкриває перед учнями можливість для розвитку креативного мислення, технічних навичок та впровадження інноваційних ідей. У 10–11 класах, коли учні мають достатню базу знань і навичок роботи з інформаційними технологіями, творчі завдання в галузі комп'ютерної графіки стають потужним інструментом для глибшого опанування предмета.

Робота над такими завданнями дозволяє учням створювати власні проекти, інтегруючи знання про растрову та векторну графіку, 3D-моделювання, анімацію, ілюстрацію. Це не лише сприяє засвоєнню нових понять, але й формує важливі для сучасного світу компетенції, такі як здатність працювати у цифровому середовищі, вирішувати творчі проблеми та презентувати свої ідеї.

Розглянемо конкретні приклади творчих завдань, які можуть бути використаними на уроках під час вивченні комп'ютерної графіки, зосереджуючись на розвитку художнього вираження учнів та їх навичок розв'язування проблем у цифровому середовищі.

Завдання 1: Створення цифрового колажу на задану тему

Учні мають створити цифровий колаж, використовуючи різноманітні зображення та графічні елементи, об'єднані загальною темою [20]. Оцінювання враховує композиційне рішення, виразність ідеї, якість обробки зображень та загальну естетичну привабливість.

Завдання 2: Анімація простого об'єкта

Учні мають створити анімацію простого об'єкта, використовуючи різні техніки анімації. Оцінка враховує плавність анімації, оригінальність ідеї та загальну якість виконання.

Завдання 3: Створення інтерактивної веб-графіки

Учні мають створити інтерактивну веб-графіку, використовуючи HTML, CSS та JavaScript. Оцінювання враховує функціональність, дизайн, якість коду та загальну естетичну привабливість.

Завдання 4: Розробка логотипу для вигаданої компанії

Учні мають розробити логотип для вигаданої компанії, враховуючи її галузь діяльності, цільову аудиторію та брендингову стратегію. Оцінювання базується на оригінальності, запам'ятовуваності, візуальній привабливості, відповідності бренду та технічному виконанні.

Завдання 5: Створення 3D моделі об'єкта

Учні мають створити тривимірну модель реального об'єкта. Оцінюватиметься точність моделі, рівень деталізації, якість текстур та загальна естетика.

Оцінювання творчих робіт учнів у комп'ютерній графіці вимагає системного підходу, який виходить за рамки простої оцінки технічної майстерності. Оцінка має охоплювати як технічні аспекти, так і художню цінність кінцевого продукту (рис. 2.2).

Технічні навички	<ul style="list-style-type: none"> • Оцінка володіння учнем використовуваним програмним забезпеченням, його здатність виконувати певні техніки (наприклад, використання шарів, застосування фільтрів, освоєння векторної графіки) та загальну технічну якість кінцевого продукту. Здатність створювати точні, чисті лінії у векторній графіці є ключовою технічною навичкою, як і розуміння колірних моделей та їх застосування у цифровому мистецтві. Рівень складності, досягнутий у проєкті, наприклад, використання методів 3D-моделювання, також може розглядатися як значний елемент технічної майстерності.
Естетичні якості	<ul style="list-style-type: none"> • Цей критерій оцінює візуальну привабливість роботи учня, враховуючи такі елементи, як композиція, колірна гармонія та загальний візуальний вплив. Ефективність обраного художнього стилю та його успішне застосування в проєкті також повинні бути оцінені.
Креативність та оригінальність	<ul style="list-style-type: none"> • Цей критерій оцінює здатність учня генерувати унікальні ідеї та виражати свою креативність через обраний засіб. Проєкт має демонструвати оригінальність та уникати простого копіювання існуючої роботи.
Розв'язання проблем та концептуальне розуміння	<ul style="list-style-type: none"> • Цей критерій оцінює здатність учня перекладати концепцію чи ідею у візуальне представлення за допомогою комп'ютерної графіки. Рівень концептуального розуміння, продемонстрований у виконанні проєкту, є важливим, відображаючи здатність учня застосовувати свої знання принципів комп'ютерної графіки для розв'язання конкретних творчих завдань. Використання програмного забезпечення, такого як AutoCAD для 3D-моделювання, демонструє вищий рівень навичок розв'язання проблем та концептуального розуміння порівняно з більш простими 2D-проєктами дизайну.
Презентація проєкту та документація	<ul style="list-style-type: none"> • Цей критерій оцінює кінцеву презентацію роботи, включаючи чіткість, організацію та будь-яку супутню документацію чи пояснення, має бути оцінена. Чітка та стисла документація процесу проєктування, включаючи ескізи, каркаси або обґрунтування дизайну, може значно покращити загальну оцінку роботи учня. Добре структурована презентація демонструє професіоналізм та увагу до деталей.

Рис. 2.2. Критерії оцінювання творчих робіт учнів у комп'ютерній графіці

Наведемо іншу групу завдань, але разом із критеріями їх оцінювання.

1. *Ілюстрація книжки*. Створити ілюстрацію для розділу книги або тематичної статті, що відображає її основну ідею. Ілюстрація може бути як статичною, так і динамічною (у форматі GIF).

2. *Розробка інтерфейсу користувача*. Спроекувати дизайн екранів мобільного додатку (наприклад, меню, екран входу та основну сторінку). Завдання може бути обмежене тематикою, наприклад, застосунок для медитації чи для управління завданнями.

3. *Тематичний постер*. Створити постер для віртуального заходу, наприклад, виставки, концерту чи конференції. Звернути увагу на типографіку, композицію та колірну палітру.

4. *Інфографіка*. Створити інфографіку для пояснення складної концепції чи процесу, наприклад, циклу води у природі чи кроків запуску стартапу.

6. *Дизайн упаковки*. Розробити концепт упаковки для вигаданого продукту. Увагу звернути на оригінальність, екологічність та функціональність.

7. *Цифровий портрет*. Намалювати цифровий портрет історичної особи чи вигаданого персонажа, додаючи власну стилізацію.

8. *Створення шрифту*. Розробити набір букв для тематичного шрифту, наприклад, пов'язаного з конкретною подією або стилем (ретро, футуризм, мінімалізм).

9. *Мультимедійна листівка*. Зробити інтерактивну листівку з анімацією для віртуального привітання.

10. *Графічний дизайн реклами*. Розробити банер чи рекламний пост для соціальних мереж, наприклад, кампанії зі збору коштів або екологічного проекту.

Критерії оцінювання:

1. Оригінальність та творчий підхід (20%) - наскільки завдання відображає індивідуальний підхід учня та його унікальні ідеї.

2. Відповідність завданню (20%) - чи відповідає виконане завдання заданій темі, цілі та технічним вимогам.

3. Композиція (15%) - збалансованість елементів дизайну, розташування об'єктів, логічність їхньої послідовності.

4. Колористика та стиль (15%) - наскільки гармонійно підібрана колірна гамма та дотримано стильової єдності.

5. Технічна якість (20%) - чіткість виконання, коректність використання інструментів програмного забезпечення.

6. Презентація (10%) - наскільки добре учень презентує свою роботу: пояснює ідею, концепцію та процес виконання.

Такий підхід допоможе всебічно оцінити як творчі здібності учня, так і його технічну підготовку в галузі комп'ютерної графіки.

У підсумку можна зазначити, що використання творчих завдань з комп'ютерної графіки на уроках інформатики в 10-11 класах сприяє розвитку творчих і технічних здібностей учнів. Такі завдання дозволяють учням виявляти свою креативність, удосконалювати навички роботи з різноманітними графічними програмами та поглиблювати свої знання в області інформаційних технологій. Вони також стимулюють активну участь у навчальному процесі, підвищують мотивацію до навчання та забезпечують більш глибоке засвоєння матеріалу. Застосування творчих завдань дозволяє зробити уроки інформатики більш цікавими, різноманітними та ефективними, що в кінцевому рахунку сприяє всебічному розвитку особистості школярів та їх готовності до подальшого професійного зростання.

Висновки до розділу 2

У другому розділі «Використання творчих завдань на уроках інформатики як підхід до вивчення комп'ютерної графіки учнів у 10-11 класах» уточнено поняття «творче завдання», наведено вимоги до творчих завдань та наведено приклади творчих завдань для вивчення комп'ютерної графіки.

Творчі завдання – це завдання, які вимагають від виконавця проявити оригінальність, нестандартний підхід, уяву та креативність для досягнення поставленої мети. Такі завдання повинні бути змістовними, інтегрувати теоретичні знання з практичним застосуванням, відповідати рівню підготовки учнів і наявним технічним ресурсам.

Дотримання вимог до творчих завдань сприяє досягненню їхньої основної мети – розвитку у школярів креативності, самостійності, практичних навичок і зацікавленості у навчанні. Використання творчих завдань з комп'ютерної графіки на уроках інформатики у старших класах є ефективним методом підвищення мотивації учнів, розвитку їхніх творчих здібностей. Творчі завдання відіграють ключову роль у навчанні комп'ютерної графіки, сприяючи розвитку креативного мислення, аналітичних навичок та формуванню індивідуального стилю. Вони розвивають просторову уяву, композиційні навички, гнучкість мислення та адаптивність.

У розділі подано творчі завдання для вивчення комп'ютерної графіки на різну тематику (Створення цифрового колажу на задану тему, Анімація простого об'єкта, Створення інтерактивної веб-графіки, Розробка логотипу для вигаданої компанії, Створення 3D моделі об'єкта, Ілюстрація книжки, Розробка інтерфейсу користувача, Тематичний постер, Інфографіка, Дизайн упаковки, Цифровий портрет, Створення шрифту, Мультимедійна листівка, Графічний дизайн реклами).

ВИСНОВКИ

В роботі подано авторське вирішення проблеми Використання творчих завдань з комп'ютерної графіки на уроках інформатики у старших класах. Проведене дослідження засвідчує досягнення мети, вирішення поставлених завдань та уможлиблює такі **висновки**.

1. Комп'ютерна графіка є невід'ємною складовою сучасних інформаційних технологій, яка охоплює широкий спектр методів та інструментів для створення, обробки та відображення візуального контенту. Класифікація за видами комп'ютерної графіки сьогодні охоплює растрову, векторну, тривимірну, фрактальну види графіки. Кожен вид графіки має свої переваги, недоліки та специфіку застосування. Растрова графіка забезпечує реалістичність зображень, векторна графіка є незамінною для масштабованих ілюстрацій, тривимірна графіка дозволяє створювати моделі з глибоким рівнем деталізації, а фрактальна – відкриває можливості для мистецтва та наукових досліджень.

2. Науковий інтерес до комп'ютерної графіки обумовлений її потенціалом у різних сферах: від освіти та дизайну до високоточних симуляцій у науці й техніці. Неформальна освіта в галузі комп'ютерної графіки має значний потенціал для розвитку. Гнучкість неформальної освіти дозволяє швидко реагувати на зміни на ринку праці та пропонувати актуальні спеціалізовані курси з нових технологій в галузі комп'ютерної графіки та програмного забезпечення, майстер-класи від провідних фахівців галузі, онлайн-курси та вебінари. Доведено, що формальна освіта є менш гнучкою і не так швидко реагує на розвиток комп'ютерної графіки і відповідних програмних засобів. Навчальні плани часто менш орієнтовані на формування практичних навичок, хоча вони й передбачають не тільки теоретичне вивчення основ комп'ютерної графіки, а й практичну роботу з професійним програмним забезпеченням, зокрема Adobe Photoshop та AutoCAD, які є невід'ємною частиною навчання технологій візуалізації сьогодні.

3. Використання творчих завдань з комп'ютерної графіки на уроках інформатики у старших класах є ефективним методом підвищення мотивації учнів, розвитку їхніх творчих здібностей. Творчі завдання – це завдання, які вимагають від виконавця проявити оригінальність, нестандартний підхід, уяву та креативність для досягнення поставленої мети. Такі завдання повинні бути змістовними, інтегрувати теоретичні знання з практичним застосуванням, відповідати рівню підготовки учнів і наявним технічним ресурсам. Творчі завдання відіграють ключову роль у навчанні комп'ютерної графіки, сприяючи розвитку креативного мислення, аналітичних навичок та формуванню індивідуального стилю.

4. Представлено творчі завдання для вивчення комп'ютерної графіки на різну тематику (Створення цифрового колажу на задану тему, Анімація простого об'єкта, Створення інтерактивної веб-графіки, Розробка логотипу для вигаданої компанії, Створення 3D моделі об'єкта, Ілюстрація книжки, Розробка інтерфейсу користувача, Тематичний постер, Інфографіка, Дизайн упаковки, Цифровий портрет, Створення шрифту, Мультимедійна листівка, Графічний дизайн реклами). Виконання цих завдань розвиває творчість, просторову уяву, композиційні навички, гнучкість та адаптивність мислення.

Перспективи використання творчих завдань з комп'ютерної графіки розвитку пов'язані з використанням нових технологій (віртуальна та доповнена реальність, гейміфікація) та індивідуалізацією навчання. Це потребуватиме збільшення кількості дидактичних матеріалів, зокрема, щодо оцінювання та поширення освітніх ресурсів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Matviiczuk-Yudina, O. V. (2017). Вітчизняний та зарубіжний досвід формування змісту навчання комп'ютерної графіки майбутніх бакалаврів кібербезпеки. Інформаційні технології і засоби навчання, 62(6), 264-276. <https://doi.org/10.33407/itlt.v62i6.1938>
2. Yurchenko, A., Shamonina, V., Udovychenko, O., Momot, R., & Semenikhina, O. (2021). Improvement of teacher qualification in the field of computer animation: Training or master class? Paper presented at the 2021 44th International Convention on Information, Communication and Electronic Technology, MIPRO 2021 - Proceedings, 631-635. doi:10.23919/MIPRO52101.2021.9596946
3. Абрамик М.В., Лещук С.О., Олексюк В.П. Використання хмарних технологій у процесі навчання майбутніх учителів інформатики основам програмування. Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 4(18). С. 7-11.
4. Андрусєва, Н., Нафєєв, Р., & Капченко, Л. (2023). Моделювання високої академічної успішності студентів при виконанні лабораторних робіт з фізики онлайн. Фізика та освітні технології, (1), 3–9. <https://doi.org/10.32782/pet-2023-1-1>
5. Анісенко, О. В., Міщенко, К. О., & Риженко, М. В. (2021). Використання інформаційно-комп'ютерних технологій у вивченні іноземної мови. Педагогічні науки: теорія та практика, 1(3), 68-73. <https://doi.org/10.26661/2522-4360-2020-3-1-10>
6. Базилюк, Е. В., Кармаліта, А. К., Стрижова, О. П., & Горний, П. В. (2023). Research of the behavior pattern of users of educational resources for learning computer graphics programs. Art and Design, (2), 83–95. <https://doi.org/10.30857/2617-0272.2023.2.8>
7. Близнюк М. Теоретичні основи та мистецькі аспекти комп'ютерної графіки [Електронний ресурс]– Режим доступу: <http://art-kipdm.if.ua/2014/05/06/985/>

8. Варяница, Л. О., Шевченко, О. М., & Петросова, В. І. (2023). Цифрові інструменти Google для української освіти: використані можливості в умовах війни. Академічні візії, (17). вилучено із <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/229>
9. Василенко О. В. Неформальна освіта дорослих: нове соціально-освітнє явище / О. В. Василенко // Освіта дорослих: теорія, досвід, перспективи. – 2013. – Вип. 7. – С. 35-44.
10. Веселовська Г. В. Комп'ютерна графіка: Навчальний посібник для вузів. — Херсон: ОЛДІ-плюс, 2004. — 582 с.
11. Глазунова О. Г. Методика навчання майбутніх фахівців аграрного профілю засобами комп'ютерної графіки. — дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія і методика навчання (технічні науки). Національний аграрний університет, Київ, 2003 – 15 с.
12. Глазунова О.Г., Гуржій А.М., Волошина Т.В., Корольчук В.І., Пархоменко О.В. Неформальна освіта майбутніх фахівців з інформаційних технологій: організація, контент, інструменти. Фізико-математична освіта, 2020. Випуск 1(23). С. 29-35.
13. Гумен, О., Ляковська, С., & Мартин, Є. (2014). Graphic Informational technologies in preparation of specialists of technology specialties. Theory and Methods of E-Learning, 4(1), 65-68. <https://doi.org/10.55056/e-learn.v4i1.371>.
14. Дегтярьова Н., Гонтар О., Вернидуб Г. Ставлення до масових відкритих онлайн-курсів як форми неформальної освіти. Фізико-математична освіта, 2021. Том 32. No 6. С. 18-22.
15. Дунін В., Юрченко А. До питання про використання творчих завдань на уроках інформатики. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця» (Суми, 5-6 грудня, 2024), 2024. С. 23-25.

16. Історія виникнення та розвитку комп'ютерної графіки. URL: <https://phm.cuspu.edu.ua/nauka/naukovo-populiarni-publikatsii/891-istoriya-vynyknennya-ta-rozvytku-komp-yuternoyi-hrafiky.html>
17. Кардаш О.В., Челомбiтько В.Ф. Didgital-art цiнних паперiв. Теорiя та практика дизайну: зб. наук. праць. Дизайн. К.: НАУ, 2021. Вип. 23. С.105-114. doi: 10.18372/2415-8151.23.16274
18. Карпенко О., Острога М. Спецiалiзоване програмне забезпечення в галузi комп'ютерної графiки та його вивчення на уроках iнформатики. Освiта. iнноватика. Практика, 2020. Том7, No1. С. 13-19.
19. Качерова, О., & Фатянова, Т. (2023). Естетичне виховання здобувачiв початкової освiти за рахунок поєднання мистецтва та можливостей комп'ютерної графiки, технологiї мультимедiа. Acta Paedagogica Volynienses, (6), 30–35. <https://doi.org/10.32782/apv/2022.6.5>
20. Книш, Ю., Гейник, Т., Яцюк, С., & Марценюк, I. (2023). Геймiфiкацiя на уроках iнформатики в початковiй школi. Acta Paedagogica Volynienses, (4), 48–52. <https://doi.org/10.32782/apv/2023.4.8>
21. Комп'ютерна графiка : конспект лекцiй для студентiв усiх форм навчання спецiальностей 122 «Комп'ютернi науки» та 123 «Комп'ютерна iнженерiя» з курсу «Комп'ютерна графiка» / Укладач: Скиба О.П. – Тернопiль : Тернопiльський нацiональний технiчний унiверситет iменi Iвана Пулюя, 2019. – 88 с.
22. Лапiнський В. В. Виховання нацiональної самосвiдомостi на уроках iнформатики. Система виховання нацiональної самосвiдомостi учнiв загальноосвiтньої школи / НПУ iм. М. П. Драгоманова. Киiв, 1999. С. 91 –99.
23. Литвин В. А. (2021) Сучаснi аспекти органiзацiї неформальної освiти майбутнiх педагогiв. Вiсник пiслядипломної освiти, (17), 63-75.
- Вилучено 3:
http://umo.edu.ua/images/content/nashi_vydanya/visnyk_PO/17_46_2021/pedagog/Bul_letin_17_46_Pedagogika_Lytvyn.pdf

24. Лопатюк С.П., Самойленко В.М. Методичні вказівки з дисципліни «Комп'ютерна графіка та 3Д-моделювання» для студентів напряму підготовки 271 «Річковий та морський транспорт» усіх форм навчання –К.: ДУІТ, 2020.38с.

25. Махлай О. М. Творчість та креативність: психологічна сутність та зміст понять. Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: Психологічні науки. 2017, № 3. С. 139–152.

26. Мельник О. Комп'ютерна графіка у сучасній книжковій ілюстрації: проблеми техніки та стилю / Оксана Мельник // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Мистецтвознавство / голов. ред. О. Смоляк ; редкол.: М. Станкевич, Н. Урсу, О. Біба [та ін.]. – Тернопіль : ТНПУ, 2015. – № 1 (Вип. 33). – С. 157–161.

27. Михайленко В. Є., Ванін В. В., Ковальов С.М. Інженерна та комп'ютерна графіка: Підручник для студ. вищих навч. закл. / За ред.. Михайленка В.Є.. 3-є вид. – К Каравела, 2004. – 344 с.

28. Моркун, Н. В., Чубаров, В. А., Завсєгдашня, І. В., & Завсєгдашня, О. О. (2021). Концепція інформаційної моделі it-платформи для індивідуалізованого компетентісно орієнтованого навчання магістрів у галузі комп'ютерних наук. Інформаційні технології і засоби навчання, 82(2), 151-165. <https://doi.org/10.33407/itlt.v82i2.3219>

29. Носаченко Д., Юрченко А. Організація гурткових занять з 3d-моделювання в середовищі Смета 4D. Освіта. Інноватика. Практика, 2020. Том7, No1. С. 39-47.

30. Олєфіренко Н. В. Цікава фрактальна графіка / Н. В. Олєфіренко, О. І. Руденко // Наумовські читання : матеріали ХІХ наук.-метод. конф. здобувачів вищої освіти та молодих учених, присвяч. року мат. освіти в Україні, Харків, 23-24 листоп. 2021 р. / Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С.

Сковороди ; [редкол.: Н. О. Пономарьова та ін.]. – Харків : [Б. в.], 2022. – С. 161–163.

31. Основи комп'ютерної графіки: курс лекцій / О. Я. Різник ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2012. — 220 с.

32. Проєктне навчання як засіб формування дослідницьких навичок здобувачів освіти. (2024). Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка, 2(55). <https://doi.org/10.31376/2410-0897-2024-2-55-154-162>

33. Ревенко С. А., Карпюк Л. В., Гуліда М. І., Архипов О. Г. Комп'ютерна графіка в хімічному апаратобудуванні: навч. Посібник. Луганськ : Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2012. 400 с.

34. Розімаєдов І., Удовиченко О. Особливості організації та проведення конкурсів з комп'ютерної графіки в Україні та за кордоном. Освіта. Інноватика. Практика, 2022. Том 10, №2. С. 38-45.

35. Романюк О. Н. «Комп'ютерна графіка» : електронний навч. посіб. / О. Н. Романюк, О. В. Романюк, Р. Ю. Чехместрук. – Вінниця : ВНТУ, 2023. – 147 с.

36. Семеніхіна О.В., Юрченко А.О., Сбруєва А.А., Кузьмінський А.І., Кучай О.В., Біда О.А. Відкриті цифрові освітні ресурси у галузі ІТ: кількісний аналіз. Інформаційні технології і засоби навчання, 2020. Том 75. №1. С. 331-348. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v75i1.3114>

37. Семенов, О., Буртовий, Р., & Юрченко, А. (2022). Розвиток інформаційно-цифрової компетентності майбутніх морських офіцерів в умовах неформальної освіти: сутність ключових понять. Фізико-математична освіта, 36(4), 70-78. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-036-4-010>.

38. Творчі завдання як засіб формування природничо-наукової грамотності учнів. (2023). Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та

методика навчання природничих наук», 1, 34-48. <https://doi.org/10.31652/2786-5754-2021-1-34-48>

39. Титаренко В. Використання графічних редакторів у художньо-оформлювальних роботах на виробничій практиці. (2020). *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*, 57-66. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2020-58-57-66>

40. Ткачук, М. (2021). Використання ігрових завдань у розвитку креативного мислення молодших школярів. Актуальні проблеми формування творчої особистості педагога в контексті наступності дошкільної та початкової освіти: зб. матер. V Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. (Вінниця, 22-23 квітня 2021 р.). Вінниця: ТОВ «Меркьюрі-Поділля, (10), 414–418.

41. Харківська А. А. Комп'ютерна графіка в навчальному процесі як запорука підвищення рівня пізнання // Наукові записки кафедри педагогіки зб. наук. пр. Х., 2014. С. 176-184.

42. Шабала Є.С. Комп'ютерна графіка та моделювання: конспект лекцій / Є.С. Шабала. - Київ: КНУБА, 2022. – 108 с.

43. Шамоля В.Г. Про комп'ютерну графіку як інструмент навчання і професійної діяльності вчителя / В.Г.Шамоля, О.М.Удовиченко, А.О.Юрченко // Наукові доповіді викладачів фізико-математичного факультету. –Суми : Вид-во фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2017. –Випуск 2. –С.48-52.

44. Шамоля В.Г., Бєсєдін І.О., Острога М.М. Неформальна освіта на платформі Udemu: аналіз курсів з вивчення 3D-графіки. Вісник Університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». Педагогічні науки.2019. С.225-232.

45. Швецова Г.А. Комп'ютерна графіка та її використання в практиці освітньої діяльності // Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка : зб. наук. праць. Луганськ, 2012. №22(257). С. 148-153.

46. Юрченко А., Удовиченко О., Шершень О. Особливості вивчення 3D-графіки в умовах неформальної освіти. Освіта. Інноватика. Практика, 2022. Том 10, № 5. С. 48-57.

47. Явоненко, М. В. (2007). Система творчих завдань міжпредметного характеру як засіб розвитку літературно-творчих здібностей молодших школярів. (дис... канд. пед. наук). Чернігівський держ. педагогічний університет ім. Т. Г. Шевченка. Чернігів, Україна.

fizmat@sspu.edu.ua
суворо дотримуйтесь
правил академічної
добросовісності