

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка  
Фізико-математичний факультет  
Кафедра інформатики

УДК 378.016:51:004

**Лантух Іван Миколайович**

**ВИВЧЕННЯ РЕДАКТОРІВ РАСТРОВОЇ ГРАФІКИ  
НА ГУРТКОВИХ ЗАНЯТТЯХ З ІНФОРМАТИКИ**

Галузь знань: 01 Освіта

Спеціальність 014 Середня освіта (Інформатика)

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього рівня «Магістр»

Науковий керівник:

\_\_\_\_\_ Н.В. Дегтярьова,  
кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри інформатики

Виконавець:

\_\_\_\_\_ І.М. Лантух

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	3
<b>РОЗДІЛ 1. ГУРТКОВІ ЗАНЯТТЯ В СИСТЕМІ ПОЗАКЛАСНОЇ РОБОТИ ЗЗСО</b> .....	6
<b>1.1. Зміст, особливості та вимоги до організації гурткових занять</b> .....	6
<b>1.2. Організація гурткових занять з інформатики</b> .....	15
<b>Розділ 2. РАСТРОВА ГРАФІКА ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇЇ ВИВЧЕННЯ НА ГУРТКОВИХ ЗАНЯТТЯХ З ІНФОРМАТИКИ</b> .....	22
<b>2.1. Комп'ютерна графіка як сучасний напрям в інформатиці</b> .....	22
<b>2.2. Аналіз редакторів растрової графіки</b> .....	28
<b>2.3. Вивчення растрової графіки та редакторів растрової графіки в шкільній програмі</b> .....	34
<b>2.4. Гурток з вивчення растрової графіки та редакторів растрової графіки</b> .....	41
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	51
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	53

## ВСТУП

Сьогодні освітня галузь у відповідь на швидкий розвиток інформаційних технологій має реагувати на виклики і розвиватися також швидко. Проте реалії сьогодення свідчать про повільне реформування не лише форм і методів навчання, а й змісту освіти. Заклади загальної середньої освіти знаходяться у підпорядкуванні МОН, а тому діють у відповідності до затверджених навчальних програм з предметної підготовки, яка щодо інформатики не завжди відображає сучасний стан розвитку технологій і програмних засобів. Тому актуальними стають позакласні форми навчання, завдяки яким стає можливим розвивати знання та вміння учнів, вибудувувати їхню власну освітню траєкторію або ж просто поглибити знання в певній галузі.

З іншого боку, сьогодні надзвичайного поширення набули програми з обробки зображень. Растрові й векторні редактори є інструментом, який уможливорює успішне працевлаштування молоді за умови його глибокого опанування. Водночас на вивчення растрових редакторів в умовах ЗЗСО відводиться не так багато часу, щоб опанувати їх мнотинний інструментарій. Тому вивчення редакторів растрової графіки на гурткових заняттях з інформатики бачиться доцільним, а тому й стало предметом нашого дослідження.

**Об'єкт дослідження:** позакласне навчання растрової графіки в умовах ЗЗСО.

**Предмет дослідження:** особливості вивчення редакторів растрової графіки на гурткових заняттях з інформатики.

**Мета дослідження:** описати методичні особливості вивчення редакторів растрової графіки на гурткових заняттях з інформатики.

Поставлена мета дослідження обумовила вирішення низки завдань:

- 1) на основі аналізу науково-педагогічних джерел уточнити поняття «гурткові заняття», схарактеризувати вимоги до організації та особливості проведення гурткових занять з інформатики;

- 2) охарактеризувати сутність понять «комп'ютерна графіка», «растрова графіка», «редактори растрової графіки»;
- 3) проаналізувати поширені растрові редактори;
- 4) визначити місце вивчення растрової графіки та редакторів растрової графіки у шкільній програмі з інформатики;
- 5) описати особливості роботи гуртка з вивчення растрового редактора.

Для досягнення мети використано теоретичні **методи** дослідження:

- аналіз і узагальнення науково-методичних джерел для обґрунтування актуальності роботи, характеристики гурткових занять;
- термінологічний аналіз для уточнення основних понять дослідження; контент-аналіз з метою характеристики редакторів растрової графіки;
- порівняння і зіставлення для визначення місця растрової графіки та редакторів растрової графіки у шкільній програмі з інформатики;
- моделювання для опису особливостей роботи гуртка з вивчення растрового редактора.

**Практична значущість** дослідження полягає в розробленні програми роботи гуртка з опанування растрового редактора Adobe Photoshop.

**Апробація** матеріалів дослідження здійснювалася на наукових заходах різних рівнів, серед яких: XIV Всеукраїнська науково-практична конференція «Інформаційні технології у професійній діяльності» (1 листопада 2021 року, м. Рівне) [23] та на онлайн-семінарі Лабораторії використання ІТ в освіті (22 квітня 2021 року).

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

У першому розділі «Гурткові заняття в системі позакласної роботи ЗЗСО» на основі аналізу науково-педагогічних джерел охарактеризовано зміст, особливості та вимоги до організації гурткових занять, уточнено особливості організації гурткових занять з інформатики.

У другому розділі «Растрова графіка та особливості її вивчення на гурткових заняттях з інформатики» схарактеризовано особливості комп'ютерної графіки як сучасного напрямку в інформатиці, подано аналіз редакторів растрової графіки, описано особливості опанування растрової графіки та редакторів растрової графіки за шкільною програмою з інформатики, а також подано авторські матеріали щодо планування роботи гуртка з вивчення растрової графіки та редакторів растрової графіки. Наведено приклад одного із занять.

Загальний обсяг роботи 57 сторінок. Список використаних джерел включає 40 одиниць. Робота містить 23 рисунка та 1 таблицю.

Робота буде цікавою працюючим і майбутнім учителям інформатики, які досліджують питання організації та проведення гурткових занять з інформатики для вивчення редакторів растрової графіки.

## **РОЗДІЛ 1.**

### **ГУРТКОВІ ЗАНЯТТЯ**

#### **В СИСТЕМІ ПОЗАКЛАСНОЇ РОБОТИ ЗЗСО**

##### **1.1. Зміст, особливості та вимоги до організації гурткових занять**

В Національній доктрині розвитку освіти України в ХХІ столітті вказано, що система освіти повинна забезпечувати всебічний розвиток індивідуальності учня на основі виявлення його задатків та здібностей, формування інтересів і потреб, сучасного світогляду, навичок самостійного наукового пізнання, оволодіння засобами практичної та пізнавальної діяльності [27].

Завдання вчителя – розгорнути перед поглядом учнів спектр різноманітних видів діяльності, що відповідають їх інтересам і можливостям. Заохочувати самостійні пошуки і творчість. Учень повинен мати право вибору, самоствердження. Показати свою індивідуальність. Учитель повинен допомогти учню усвідомити свої здібності, захопити й підтримати. Вимоги, що ставляться навчальними програмами та шкільними підручниками і сформованої методикою навчання, розраховані на «середнього» учня. Однак має різке розшарування учнів: на тих, хто легко і з цікавістю засвоюють програмний матеріал, на тих, хто досягає лише задовільних результатів, і тих, кому успішне вивчення предметів дається з великими труднощами.

Орієнтування на різносторонній розвиток особистості учня, його здібностей та таланту виступає пріоритетним напрямом навчально-виховного процесу. Для досягнення цього варто поєднувати діяльність учня на уроках та в позаурочний час. Тому на сучасному етапі розвитку освіти значна кількість вчених звертають свою увагу на позакласну роботу. Її головна особливість – побудова індивідуальної освітньої траєкторії в залежності від особистих інтересів учнів.

Сьогодні роль позаурочної діяльності збільшується з кожним днем, оскільки участь у ній дає змогу учневі поглибити знання, розвинути здібності,

доцільно та розумно заповнити вільний час. Позаурочна діяльність має потужний потенціал розвитку креативності учнів, дає школярам змогу навчитися самостійно здобувати потрібні знання та творчо їх використовувати [26, с. 326].

Розвиток творчого мислення учнів, їх пізнавальної діяльності, прагнення до пошуків досліджень – одна з важливих проблем оптимізації навчання і комплексного підходу до навчально-виховної роботи, до використання у навчально-виховному процесі різних форм, позакласних заходів, зокрема гуртків [36].

До проблеми дитини в системі позашкільної освіти зверталися в своїх працях та пошуках такі видатні вчені-педагоги як К. Ушинський, С. Русова, С. Шацький, А. Макаренко, П. Блонський, В. Сухомлинський та інші.

Дослідженням теоретико-методологічних засад підготовки майбутнього педагога А. Алексюка, Є. Барбіної, І. Зязюна, В. Ковальчука, В. Лугового, Н. Ничкало, Л. Оршанського, С. Сисоєвої, О. Янкович та ін. Сучасними науковцями (Н. Білоусова, Є. Рапацевич, М. Фіцула та ін.) ведеться дослідження характерних особливостей позаурочної навчальної діяльності [26, с. 326].

Розглянемо декілька варіантів визначення поняття позакласної роботи.

Я. Коменський трактує позакласну роботу як різновид навчальної та виховної діяльності, який організовується та проводиться в позаурочний час [11].

Автори Г.І. Москроусова та Н.Е. Кузовлева визначають позакласну роботу як систему різних за змістом, цілями, формами та методиками проведення навчально-виховних позакласних заходів [19, с. 85].

Науковець В.М. Лизинський вважає, що позакласна робота – це заходи навчального та виховного характеру. Що виходять за рамки освітніх навчальних програм та проводяться в позаурочний час [15, с. 49].

Савина під позакласною роботою розуміє об'єднане спільними цілями поєднання взаємопов'язаних і взаємодіючих форм, методів та видів позакласної діяльності [25, с. 6].

Ми під позакласною роботою будемо розуміти позакласні заходи, важливою частиною яких є індивідуальна взаємодія вчителя та учня для досягнення особистісних пізнавальних можливостей як об'єкта, так і суб'єкта навчальної діяльності.

Виділяються такі особливості проведення позакласної роботи [18]:

- немає жорсткої регламентації, так як зміст, форми, методи та засоби проведення занять обираються самими учнями. Звідси, з'являється можливість максимально звернутися до ініціативи та досвіду самих учнів;
- збільшення відповідальності педагога, у якого з'являється потреба самостійно розробляти напрями виховної діяльності і формувати її зміст без опори на базові плани та програми;
- немає контролю за результатами роботи. Це заважає процесу оцінки діяльності учнів, проте, дозволяє створити більш природню атмосферу на заняттях і в результаті сприяє розвитку неформального спілкування.

Таким чином, позакласна робота проводиться у вільний від звичайних уроків час, базується на добровільній основі, орієнтується на особисті інтереси та потреби учнів. Це виховує вміння самостійно мислити, обирати свій шлях, розуміти свої бажання.

Очевидно, що для учнів цікавою позакласна робота може бути лише за їх ініціативи. Тільки в такому випадку можна отримати позитивні результати діяльності.

Проте позакласна робота не є додатковими учбовими заняттями, консультаціями чи продовженням класних уроків. Проте результати позакласної роботи можуть бути використані на уроках як дидактичний матеріал. Це дозволяє поглибити основні теми та, окрім того, розвинути логічне мислення, уяву, дослідницькі навички учнів, отримані під час позакласної роботи.

Позакласна робота, передбачає творчість, розвиток активності в пізнанні нового, розвиток самостійності, формування навичок і умінь працювати в колективі, підвищення компетентності самого учителя.

Однією з форм позакласної роботи є гурткові заняття.

Гурткові заняття, вводяться з метою поглиблення знань, а також розвитку різносторонніх інтересів та здібностей учнів. Так як шкільна програма містить тільки обов'язковий для всіх школярів мінімум знань з усіх предметів.

Протягом багатьох років йде ретельна робота з визначення змісту, розробки методів та кращих шляхів організації гурткових занять. В результаті експериментальної роботи створені та опубліковані різні програми, навчальні посібники для учнів та методичні рекомендації для викладачів.

Організацією та змістом роботи гурткових занять, інтеграцією їх в навчальний процес займаються науковці Л.П. Бурцева, С.П. Баранов, В.А. Сапогов, О.І. Кондратюк

Д. В. Григор'єв та П.В. Степанов трактують поняття гурткові заняття як форму організації навчальних занять у вільний від уроків час, спрямовану на розширення, поглиблення та корекцію знань учнів з навчальних предметів у відповідності до їх потреб, запитів, здібностей та нахилів, а також на активізацію пізнавальної діяльності [4, с. 27].

Метою організації гурткових занять є розширення кругозору учнів, розвиток математичного мислення, формування активного пізнавального інтересу до предмету [4, с. 30].

«Гуртки – важлива форма виховання підлітків. Цінність гурткової роботи полягає в тому, що кожен може протягом тривалого часу випробувати свої здібності, задатки, пробувати в конкретній справі свої схильності, знайти улюблену роботу. Без гуртків, в яких вирує допитлива думка, не можна уявити ні інтелектуального, ні емоційно-естетичного виховання. Кожен гурток – центр творчої праці і повноцінного інтелектуального життя...» – писав В.О. Сухомлинський [33].

В умовах гурткових занять важливого значення набуває вміння учителя активізувати самостійну діяльність учнів, раціонально поєднувати питання, завдання, пояснення з індивідуальною та командною роботою.

На гурткових заняттях учитель може використовувати такі види самостійної роботи учнів, як доповіді та їх обговорення, виготовлення наочних засобів, читання навчальної літератури тощо [39].

На гурткових заняттях ефективною є самостійна робота при виконанні двох умов: контроль з боку вчителя, самоконтроль та надання допомоги тим, хто не встигає. Контроль має на меті забезпечити досягнення учнями та вчителями своїх цілей. Контроль за роботою учасників гурткових занять дозволяє виявити проблеми та скорегувати здійснювані ними види діяльності до того, як проблеми стануть некерованими [1, с. 247].

Крім того, важливе місце займає самоконтроль, реалізований через формування правильної самооцінки в учнів. Тому самоконтроль важливий для всіх учнів, але особливо для тих, хто не схильний до самостійної діяльності [1, с. 248].

Вимоги до учня на гуртковому занятті такі ж, як і у відношенні до будь-якого навчального предмету: обов'язкове відвідування занять, виконання домашніх завдань та інших доручень, зібраність та дисциплінованість під час навчання [34].

Однозначно, що напрями роботи гуртків можуть бути досить різними: гуманітарні, науково-технічні, еколого-натуралістичні, художньо естетичні, фізкультурно-спортивні та ін. Відповідно до цього, а також на основі врахування досвіду проведення гурткових занять визначаються їх функції (рис. 1.1) [32]:



**Рис. 1.1. Функції гурткових занять**

- предметна: учні на гурткових заняттях мають підвищувати рівень окремих предметів та можуть успішно готуватися до предметних олімпіад та конкурсів;
- мотивувальна: за рахунок задоволення гуртковими заняттями потреб в пошуку, пізнанні, творчості. У значної кількості учнів формується стійка пізнавальна мотивація до предмету, що вивчається;
- загальноосвітня: на гурткових заняттях створюються умови для загального розвитку учнів, становлення їх пізнавальних та соціальних компетенцій;
- профорієнтаційна: гурткові заняття можуть дати учням достатні можливості для визначення в професії, що сприяє їх пізнавальному і професійному самовизначенню.

Успішна реалізація вищезазначених функцій можлива лише за умови виконання керівництвом школи та учителями певних принципів. Принципи – це організуючі вимоги, які являються правилами, нормами, регулюючі навчальний процес на гурткових заняттях [32].

Розглянемо основні принципи навчання в умовах гурткових занять (рис. 1.2) [18]:



**Рис. 1.2. Принципи навчання в умовах гурткових занять**

**1. Принцип самовизначення учнів** передбачає свідомий вибір учнями загальноосвітніх, предметних та профорієнтаційних гурткових занять, запропонованих педагогічним колективом школи.

**2. Принцип врахування вікових особливостей**, пізнавальних інтересів учнів на вибір тематики гурткових занять, яка відповідає віку дітей і результатам попередньої діагностики їх інтересів і пізнавальних потреб.

**3. Принцип ресурсного забезпечення** – гурткові заняття мають бути забезпечені необхідною навчально-матеріальною базою для організації навчання у відповідності з виборами учнів; учителями, здатними викладати навчальні предмети на відповідному рівні чи тими, що володіють потрібним ремеслом.

**4. Принцип варіативності форм гурткових занять** – надає зв'язок з іншими навчальними закладами.

**5. Принцип доступності** – передбачає виклад матеріалу доступно для розуміння дітей з врахування рівня розвитку учнів та їх вік.

**6. Принцип цікавості** – потребує від учителя використання широкого спектру засобів збудження та підтримання навчально-пізнавальної активності учнів: парадоксів та протиріч, проблемних ситуацій, цікавих завдань, роботи над проектами, зв'язку з життям та інше.

**7. Принцип послідовності в діаді «уроки – гурткові заняття»** – послідовність в цілях, змісті та технологіях навчання на уроці та гурткових заняттях має важливе педагогічне значення, оскільки вона впливає на мотивацію (розвиток пізнавальних інтересів).

Учні розрізняються інтересами та потребами, нахилами, рівнями пізнавального самовизначення, різного рівня уподобання школярів різних років навчання. Самі навчальні заклади відрізняються власною місією, кадровим складом, кваліфікацією викладачів, навчально-матеріальною базою. Враховуючи вказані фактори, на різних етапах навчання можуть використовуватися гуртки, що відрізняються цільовою направленістю, змістом, формою проведення, тривалістю, типом послідовності з основними курсами.

Існують дидактичні засоби, застосування яких на гурткових заняттях дозволить підвищити ефективність діяльності учнів (рис. 1.3).



**Рис. 1.3. Дидактичні засоби**

**«Презентація учням навчальних продуктів»:** проєктів, дослідження, схем, таблиць, текстів, вирішених задач і т.д. В процесі презентації учням пропонуються критерії, за допомогою яких, той хто презентує, сам оцінює даний продукт.

**«Еталонний продукт».** Учитель пропонує учням ознайомитися з чудовою роботою їх однолітка: дослідженням, проектом, есе і т.д. Даний еталон допомагає учням оцінювати свої напрацювання, виділяти, що потребує удосконалення.

**«Виставки та конференції».** Виділяються як значимий фактор зовнішньої оцінки навчальних продуктів учнів та їх творчої діяльності та ін. [4].

За дослідженнями В.А. Сапогова і О.І. Кондратюка [27] можна виділити головні особливості гурткових занять: поглиблене теоретичне вивчення матеріалу; різноманітність форм та методів роботи; самостійна діяльність учнів, атмосфера наукового пошуку, дослідження; дотримання принципів цікавості та добровільної участі учнів.

Науково обґрунтована гурткова робота сприяє формуванню різносторонньо розвиненої особистості, виховує у гуртківців інтерес до невідомого, бажання досягти успіху. Для підвищення ефективності гурткової роботи, потрібно наповнити її новим змістом, шукати нестандартні підходи до вирішення поставленої задачі, не боятися приймати незвичайні рішення.

Ці заняття розвивають в дітях увагу, ретельність, а також логічне мислення, що допомагає перебороти труднощі у вивченні шкільних предметів, таких, як граматики, математика, допомагає розвинути художні здібності дітей, особливо в такій області, як дизайн. Це може забезпечити тільки заняття у гуртку.

Можна зробити висновок, що гурткові заняття мають організаційно-управлінські переваги щодо інших позакласних занять. Гурткові заняття організуються та реалізуються, враховуючи інтереси та індивідуальні здібності учнів, але проводяться, як і уроки, за розкладом. При цьому вони приносять значну користь не лише учням, але й самому вчителю. Вони змушують його використовувати більше науково-методичної літератури і оновлювати та поглиблювати знання, опосередковано підвищуючи якість класної роботи і виявляти здібних учнів, бажаючих продовжувати навчання.

## 1.2. Організація гурткових занять з інформатики

Інформатика порівняно з іншими навчальними предметами змінюється та розвивається значно швидшими темпами. Інформатика першою вийшла на рівень профільної та рівневої диференціації змісту навчання на різних ступенях школи. Для неї підтверджено доцільність та ефективність застосування інноваційних методів та форм навчання (зокрема, метод навчальних проєктів та ін.), спрямованих на реалізацію особистісно-орієнтованого підходу до навчання, демократизації та гуманізації освіти [2].

Вивчення інформатики відкриває нові можливості для оволодіння такими сучасними методами наукового пізнання, як формалізація, моделювання, комп'ютерний експеримент та ін. Інформатика привносить в освітній процес нові види навчальної діяльності, багато вмінь та навичок, що формуються при її вивченні, мають в сучасних умовах загальнонауковий, загально-інтелектуальний характер. До них відносяться:

- пошук, збір, аналіз, організація, представлення, передача інформації у відкритому суспільстві і всій оточуючій реальності;
- проєктування на основі інформаційного моделювання об'єктів та процесів;
- вміння вирішувати принципово нові задачі, створені привнесеним інформатикою новим інформаційним підходом до аналізу навколишнього середовища [31].

Виключно важлива роль вивчення інформатики в соціалізації учнів, підготовці їх до праці, професійної діяльності, в професійному самовизначення молоді.

Аналіз змісту професійної діяльності людей масових професій та особливо прогноз їх розвитку в найближчій перспективі дозволяють зробити висновок про збільшення впливу підготовки молоді в області інформатики та інформаційних технологій.

На думку М.М. Фіцули [35, с. 56], інформаційна компонента стає провідною складовою підготовки людини, в якій сфері діяльності йому не

довелося працювати в майбутньому. Якщо це так, то гурткові заняття з інформатики мають враховувати потреби та інтереси школярів, що навчаються в різних профілях в старшій школі. Звідси – орієнтація практичної діяльності з використанням інформаційних технологій в гурткових заняттях на різні сфери діяльності та технології, введення в зміст курсів з інформатики задач, навчальних проектів, пов'язаних з вивченням всіх інших навчальних предметів.

Зрозуміло, що вивчення тих чи інших інформаційних технологій стане одною з провідних ліній змісту гурткових занять з інформатики.

А.А. Кузнецов [13, с. 11] зазначає, що значна роль вивчення програмування для розвитку мислення школярів, формування багатьох способів розумової діяльності. Тут роль інформатики можна співставити ролі математики в шкільній освіті. З цих причин не використовувати дійсно великі можливості програмування, рішення відповідних задач для розвитку мислення учнів, формування багатьох загальноосвітніх, загально-інтелектуальних вмінь та навичок було б, напевно, невірно.

Гурткові заняття реалізуються в школі за рахунок часу, відведеного на компонент освітнього закладу. Пропонована організація навчання обумовлює необхідність поділу класу, як мінімум, на дві підгрупи.

Методика проведення гурткових занять ще тільки починає формуватися. З самого початку доцільно будувати її на основі нового розуміння цілей та цінностей освіти, з орієнтацією на інноваційні методичні ідеї та концепції.

Існують значні відмінності між гуртковими заняттями з інформатики та з інших предметів шкільного курсу. Вони виявляються, перш за все, в зв'язку основного матеріалу та матеріалу гуртка. Якщо гурток з інших предметів, наприклад історії, географії чи біології може мати свою область, суміжну з основним курсом (основи картографії з географії чи основа юриспруденції з історії), з інформатики гурткові заняття мають створювати одне ціле з основним курсом, лише поглиблюючи та розширюючи його. Перед гуртком

стоять ті ж цілі. Відмінність між гуртковим курсом від обов'язкового полягає в методах та прийомах навчання та його організації.

Специфіка змісту гурткових занять з інформатики визначається низкою факторів. Деяким з них варто надати перевагу [16]:

1. Інтенсивний характер міжпредметних зв'язків інформатики з іншими навчальними предметами, широке використання понятійного апарату, методів та засобів, притаманних цій галузі наукового знання, при вивченні фактично всіх предметів;

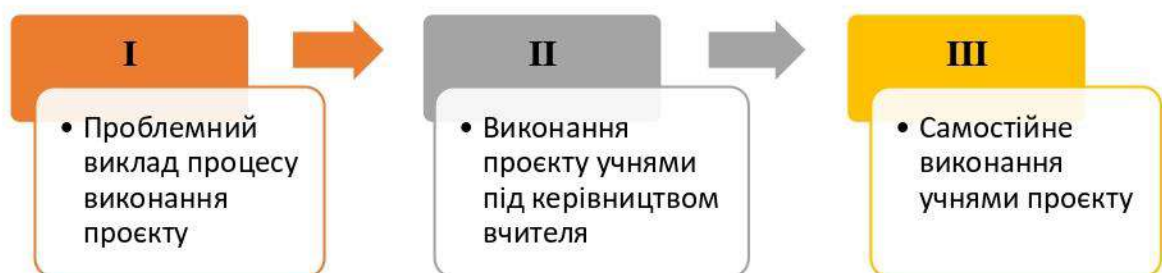
2. Важливість вивчення інформатики для формування ключових компетенцій випускника сучасної школи, надбання освітніх досягнень, затребуваних на ринку праці;

3. Виняткова роль вивчення інформатики в формуванні сучасної наукової картини світу, яка може зрівнятися значимістю в шкільному курсі лише з вивченням фізики.

Інтегруюча роль інформатики в змісті загальної освіти людини, що дає змогу пов'язати понятійний апарат природничих, гуманітарних та філологічних навчальних дисциплін.

Одним з найбільш продуктивних методів навчання в умовах гурткових занять з інформатики є метод навчальних дослідних проєктів, заснований на дослідницькій діяльності учнів з розв'язування задач.

Навчання за допомогою методу навчальних дослідницьких проєктів може бути реалізовано на гурткових заняттях з інформатики на різних рівнях (рис. 1.4).



**Рис. 1.4. Рівні організації навчальних дослідницьких проєктів**

Перший – проблемний виклад процесу виконання проєкту, при якому учитель буде своє повідомлення в формі відтворення логіки виділення проблеми з заданої проблемної ситуації; пошуку, висунення гіпотез; їх обґрунтування та перевірки, а також оцінки отриманих результатів.

Другий – виконання проєкту учнями під керівництвом вчителя. Учитель може розставити орієнтири з виконання обраного, по бажанню учнів, проєкту у вигляді узагальнених проблемних питань, пов'язаних з суттєвими моментами, тоді кожна конкретну дію учень стане робити сам, але загальний напрям його пошуку буде не твердо задано.

Третій – самостійне виконання учнями навчально-дослідного проєкту. На цьому рівні моделюється дослідницька діяльність спеціалістів профілю, що розглядається, з вирішення їх професійних завдань.

Гурткові заняття як найбільш диференційована, варіативна частина шкільної освіти потребують нових рішень в їх організації. Широкий спектр та різноманітний характер гуртків можуть поставити окремий заклад освіти в скрутне становище, обумовлене нехваткою педагогічних кадрів, відсутністю відповідного навчально-методичного забезпечення. Все це в повній мірі відноситься до гурткових занять з інформатики. Більш того, реалізація цілого ряду гуртків з інформатики пов'язана з використанням досить дорогого апаратного та програмного забезпечення, яким більшість шкіл не володіють. В цих випадках значну роль набувають мережеві форми взаємодії освітніх закладів. Мережеві форми передбачають об'єднання, кооперацію навчального потенціалу декількох навчальних закладів, закладів додаткової освіти та ЗВО.

Орієнтація більшості гурткових занять з інформатики на мережеві форми організації освітнього процесу також є специфікою цих занять, яку необхідно враховувати при створенні системи гуртків з цього предмету.

На гурткових заняттях з інформатики можуть використовуватися різноманітні форми та методи проведення занять: лекції, практичні роботи, семінари, написання рефератів, тощо [40].

Частина занять може бути проведена в формі лекцій. Як показує досвід викладання, використання лекційно-семінарської системи при вивченні низки тем курсу дозволяє вчителю викладати навчальний матеріал великими порціями і на цій основі вивільнити час для повторення питань теорії та вирішення завдань. Окрім того, така організація занять забезпечує посилення практичної і прикладної направленості викладання, залучення учнів до активної роботи з навчальною літературою, підвищення рівня їх підготовки. При проведенні лекції допустимі бесіди з учнями, обговорення по ходу розповіді питань, які зацікавили учнів.

Основним видом занять є самостійна робота учнів із закріплення та поглиблення теоретичного матеріалу, викладеного на лекції. На уроках-практичних заняттях проводиться цілеспрямована робота над формуванням в учнів умінь і навичок вирішення основних типів завдань.

Для проведення практичних робіт учитель складає рекомендації, за допомогою яких визначається мета роботи, задачі для учнів, порядок виконання завдань. Задачі доцільно обирати диференційовано. При підведенні підсумків можна показати результати діяльності всієї групи в цілому.

Уроки-семінари. Можливе проведення семінарів різних типів. Урок-семінар є формою навчання, в умовах якої учні здійснюють самостійну навчально-пізнавальну діяльність, виконують спільне навчальне завдання і колективно обговорюють його результати [12].

Значну користь приносить підготовка учнями рефератів. Виконання такого роду роботи необхідне для розвитку навичок самоосвіти, задоволення індивідуальних інтересів учнів. Необхідно, щоб підготовані реферати прослуховувались та обговорювались всіма учнями. Для рефератів варто підібрати теми, з яких мається легкий доступ до літератури. Можна використовувати підручники, яких немає в програмі, журнали, перевірені інтернет ресурси та ін. План реферату можна запропонувати скласти учню самостійно, проте, якщо тема чи рівень підготовки дитини вимагають цього, то слід йому допомогти.

Великим мотиваційним потенціалом в змісті позакласної роботи з інформатики є те, що практична частина переважає над теоретичною. При цьому краще розглядати зміст з позиції діяльності самих учнів.

Позакласна робота в цілому, зокрема гурткові заняття, особлива не тільки цілями, задачами, змістом. В гурткових заняттях можна виділити дидактичні принципи, що є основою для мотивації школярів (рис. 1.5).

Опора на вікове самовизначення особистості учнів

Органічний зв'язок з навчально-виховним процесом школи

Актуальність розділів та тем, що вивчаються

Соціальна направленість педагогічних технологій

Контроль та самоконтроль ефективності діяльності школярів

Стимулювання активної творчої діяльності учнів

Поєднання масових, групових та індивідуальних форм навчання

Вільний вибір учнів характеру своєї творчої діяльності

Взаємозв'язок урочної роботи та гурткових занять

**Рис. 1.5. Дидактичні принципи організації гурткових занять**

На основі вищесказаного можна зробити висновок про те, що завжди необхідно враховувати особливості гурткових занять, щоб правильно підібрати форми та методи проведення занять.

Гурткові заняття значною мірою сприяють розвитку індивідуальних здібностей учнів, викликають в них бажання оволодіти знаннями й уміннями понад обов'язкових програм в школах. Дають можливість познайомити учнів з сучасними програмними забезпеченнями. Заняття пробуджують творчу

активність учнів, дають можливість здійснити їх власні задуми. В результаті – кожне досягнення дитини має свою індивідуальну неповторність.

Гурткові заняття надають додаткові можливості для розвитку здібностей учнів під час ознайомлення з ІКТ. Вони можуть бути націлені на розвиток певних сторін мислення й рис характеру учнів, іноді не передбачаючи в якості основної мети розширення або поглиблення фактичних знань з інформатики. Таке розширення відбувається ніби саме по собі, як результат інтересу до предмета [28].

Гурткова робота з інформатики має великі потенційні можливості для розвитку інтересів школярів, активізації їхньої пізнавальної діяльності – процесу, спрямованого на мобілізацію вчителем за допомогою спеціальних засобів інтелектуальних, морально-вольових та фізичних зусиль учнів на досягнення конкретної мети навчання, виховання та розвитку, на подолання пасивності школярів, стимулювання їх пізнавальної активності, використання оптимальних форм та методів навчання.

## Розділ 2.

### РАСТРОВА ГРАФІКА ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇЇ ВИВЧЕННЯ НА ГУРТКОВИХ ЗАНЯТТЯХ З ІНФОРМАТИКИ

#### 2.1. Комп'ютерна графіка як сучасний напрям в інформатиці

Важливою умовою для формування особистості є її здатність сприймати, обробляти та використовувати графічну інформацію. Нині процес інформатизації освіти стрімко розвивається, що дозволяє використовувати у навчанні низку нових інформаційних технологій. Вивчення комп'ютерної графіки в школі – одна з найважливіших областей застосування персональних комп'ютерів та один із провідних напрямків у розвитку нових ІТ.

Важко знайти сферу людської діяльності в сучасному світі, де комп'ютерна графіка не використовується. Вважається, що 98% інформації з довкілля людина отримує через зір і використовує образи для прийняття необхідних рішень для виконання подальших дій [29].

Комп'ютерна графіка – це один із провідних розділів інформатики, який служить засобом набуття нових знань, розвитку навичок роботи з комп'ютерними зображеннями.

Комп'ютерну графіку за принципом створення зображень та функціями її використання можна розділити на 2 основні групи:

- растрова графіка;
- векторна графіка.

Важливо розуміти принципові відмінності між векторною та растровою графікою.

Джерелом растрових зображень вважається метод, який може оцифрувати аналогові зображення або приймати їх безпосередньо у цифровій формі. Цифрові відео- та фото- камери можуть бути призначеними для отримання цифрових зображень.

Однією з переваг растрової графіки є простота і, як наслідок, технічна реалізованість (автоматизація) введення (оцифрування) графічної інформації.

Існує розвинена система зовнішніх пристроїв уведення зображень (серед них можна виділити цифрові фотокамери, сканери, мобільні застосунки, графічні планшети тощо).

Растрові елементи мають деякі переваги при роботі з реалістичними, максимально наближених до природніх, об'єктами, наприклад, пейзажи природи або фотографії людей чи тварин. Річ у тому, що оточуючий світ створений здебільшого як растровий. І об'єкти в ньому важко уявити у векторному, тобто математичному, поданні. Фотореалістичність має на увазі, що в растровому графічному редакторі можна отримувати мальовничі ефекти, наприклад туман, домагатися найтоншого нюансування кольору, створювати перспективну глибину і нерізкість, розмитість тощо.

Графічні реактори для роботи з растровою графікою називають растровими. У таких програмах зображення формується з сітки пікселів. Оскільки кожен піксель на екрані комп'ютера відображено у спеціальному місці екрана, то програми, які створюють зображення в такий спосіб, називають також побітовими або програмами з побітовим відображенням (bitmap). ґрати (або матрицю), що утворюється пікселями, називають растром.

У растровій графіці є також і свої недоліки. При першій спробі щось створити в програмі растрової графіки, наприклад у Photoshop, – програма вимагатиме попереднього повідомлення про максимальну роздільну здатність (кількість точок на одиницю довжини) і про глибину кольору (кількість колірних бітів на піксель). Обсяг файлу при розробленні растрового зображення визначається фізичними розмірами зображення, роздільною здатністю та глибиною кольору. При цьому зовсім неважливо, що відображено на фото: металевий стіл однокольоровий або колекція дерев. Інформація про зображення в цілому, на комп'ютер записується за кожним пікселем окремо.

При повороті растрового зображення на невеликий кут, наприклад, з чіткими тонкими вертикальними лініями, лінії перетворюються на так звані «сходи». Будь-які елементарні трансформації об'єктів (масштабування, повороти, нахили) не можуть бути без спотворень.

Майже неможливо дуже збільшити зображення до розгляду деталей, тобто відсутня чітка деталізація зображення. Як було зазначено раніше, растрові об'єкти складаються з точок, а це значить, що збільшення зображення призводить тільки до того, що ці растри стають пропорційно більшими. Такі збільшення візуально спотворюють ілюстрації та роблять їх грубими (пікселізованими). Текст у растровій графіці виявляється також проблемним. У більшості растрових програм, як правило, редагується текст під час його створення, але якщо клацнути мишею в будь-якому місці на екрані, друкований символ закріплюється там. Якщо необхідно відредагувати вже набраний раніше текст, то не вдасться просто помістити курсор між двома літерами, доведеться видалити та почати знову набирати текст. Крім того, при великій роздільній здатності файл растрового тексту буде великим за своїм обсягом.

Іншим видом комп'ютерної графіки є векторна. Вона описує зображення з використанням прямих і кривих ліній, примітивним фігурами (кола, прямокутники тощо), які називають примітивами, а також параметрів, що описують використані кольори і місце розташування елементів.

Якщо основною вимогою до зображення є висока точність форми, застосовують спеціальні графічні редактори, призначені для роботи з векторною графікою [3]. Використання векторних редакторів стає необхідним при розробці логотипів чи банерів компаній, певної поліграфічної продукції, при цікавому оформленні текстових блоків (наприклад, газетних заголовків або рекламних афіш), а також у всіх випадках, коли ілюстрацією є креслення, схема чи діаграма.

До переваг векторної графіки та векторних редакторів відносять розвинену систему управління та багатство засобів налаштування інструментів.

Однією з головних переваг векторного подання зображень є можливість необмеженого збільшення ілюстрацій без втрати якості та практично без збільшення обсягу вихідного файлу. Це пояснюється тим, що такі векторні

зображення містять лише опис об'єктів, їх характеристики, що формують зображення, а комп'ютер або пристрій виводу інтерпретує їх належним чином.

Редагування векторної графіки є більш простим, ніж растрової, оскільки готове зображення не є ілюстрацією з пікселів, а є об'єктом, який складений з примітивів, які можуть накладатися один на одного, перекриватися, залишаючись незалежними один від одного.

Векторним програмам властива висока точність рисування (до сотої частки мікрона).

Векторна графіка є економною щодо обсягів дискового простору, необхідного для зберігання зображень. Пов'язано це з тим, що зберігається не саме зображення, а лише деякі основні дані (математична формула об'єкта), за допомогою яких програма щоразу відтворює зображення заново. Опис параметрів та кольору майже не збільшує розмір векторного файлу.

Векторні зображення зазвичай займають менший обсяг пам'яті комп'ютера в порівнянні з растровими.

Для векторних редакторів характерна чудова якість друку малюнків та відсутність проблем з експортом векторного зображення у растрове.

Недоліки полягають ще й у тому, що практично неможливо здійснити експорт зображення з растрового формату до векторного. А навпаки, зворотне перетворення (тобто перетворення векторного зображення на растрове) виконується практично автоматично не лише за допомогою графічних редакторів, а й буфера обміну Windows.

Векторна графіка обмежена в чисто мальовничих засобах і не дозволяє отримувати фотореалістичні зображення з тією самою якістю, що й растрова. Причина в тому, що тут, на відміну від растрової графіки, мінімальною областю, однорідним кольором, що зафарбовується, є не один піксель, а один об'єкт. А розміри об'єкта за визначенням більші.

У векторній графіці неможливе застосування великої бібліотеки ефектів (фільтрів), які використовуються під час роботи з растровими зображеннями.

Зі сказаного вище можна зробити висновок, що векторний формат, як правило, більш компактний (хоча складні малюнки, що містять сотні і тисячі об'єктів, можуть мати розміри, що перевищують розміри растрових зображень). Разом з тим, він зовсім не придатний для зберігання сканованих зображень, наприклад фотографій. А ось малюнки та креслення набагато зручніше та практичніше робити саме у векторному вигляді.

Ще одне з найважливіших понять комп'ютерної графіки – це графічний формат. Кожен графічний об'єкт зберігається у файлі того чи іншого графічного формату. Графічний формат файлу визначає технологію зберігання графічної інформації у файлі. Основними видами графічних форматів є растрові та векторні формати. Растрові зображення зберігаються за допомогою матриці пікселів. До кожного пікселя цієї матриці зберігається двійковий код, який визначає колір пікселя. Такі дані зберігає файл і його алгоритм стиснення.

Формати графічних файлів, призначені для збереження растрових зображень, є стандартними, тому немає вирішального значення, в якому спеціалізованому редакторі створено те чи інше зображення.

Існує кілька десятків форматів растрових файлів. Кожен з них має свої позитивні якості, які визначають можливість його використання при роботі з графічною інформацією. Наприклад, найпоширеніші їх наступні (рис. 2.1).

- ▶ BMP – без стиснення
- ▶ GIF – анімації
- ▶ JPEG – суттєве стиснення
- ▶ PNG – ефективне стиснення без втрат, прозорі області
- ▶ TIFF – результат сканування
- ▶ SVG – текст є текстом, а не зображенням
- ▶ WMF – колекція картинок Microsoft
- ▶ EPS – професійна поліграфія
- ▶ PDF – представлення для друку



**Рис. 2.1. Основі графічні формати файлів**

Достатньо загальний формат Bitmap. Файли у цьому форматі мають розширення BMP. Цей формат підтримують майже всі графічні редактори растрової графіки. Основний недолік формату BMP – розмір стиснення.

Для збереження кольорових зображень використовується формат JPEG, файли якого мають розширення JPG або JPEG. Цей формат дозволяє стискати зображення з великим коефіцієнтом за рахунок часткової втрати даних. Чим менший колір зображення, тим гірший ефект від використання формату JPEG. Але на екрані комп'ютера це майже непомітно.

Формат GIF — компактний розмір зображення, який має втрату даних, і зменшує в кілька разів розмір файлу. Файли у цьому форматі мають розширення GIF. У цьому форматі зберігаються зображення з невеликою глибиною кольору, наприклад під час створення ілюстрацій. У форматі GIF є цікаві функції, які дають змогу зберігати такі ефекти, як прозорість фонових зображення та анімації. GIF-формат також дозволяє записувати зображення по лінії, завдяки чому з частиною файлу можна бачити все зображення, але з нижчою роздільною здатністю.

Графічний формат PNG – формат графічного файлу, подібний до GIF, але підтримує більшу кількість кольорів.

Для документів, що надсилаються через Інтернет, дуже важливо мати файли невеликого розміру. Тому під час підготовки веб-сторінок використовуються типи JPEG, GIF, PNG.

Якщо є високі вимоги до якості зображень, застосовується спеціальний формат TIFF. Файли у цьому форматі мають розширення TIF чи TIFF. Вони забезпечують достатній ступінь стиснення та можливість зберігати більше даних у файлі, в якому малюнки розташовані у допоміжних шарах та містять анотації та примітки до малюнків.

Файли графічного формату PSD створюються в растрових графічних редакторах, таких як Adobe Photoshop, і дозволяють створити зображення на комп'ютері.

Формати векторних графічних файлів набагато менші. Наприклад, найпоширеніший їх WMF — є універсальний формат для Windows додатків. Використовується для зберігання графічних зображень Microsoft Clip Gallery.

Проведений аналіз дозволяє дійти невтішного висновку у тому, що у шкільному курсі інформатики недостатньо висвітлені питання, пов'язані з вивченням комп'ютерної графіки. Це не дозволяє учням отримувати необхідні навички для створення та обробки графічних об'єктів у графічних редакторах.

У той самий час використання комп'ютерної графіки дозволяє значно збільшити ефективність навчання як інформатиці, а й інших предметів, зокрема геометрії, з допомогою принципу наочності і активності.

## **2.2. Аналіз редакторів растрової графіки**

На сьогоднішній день розроблена велика кількість різноманітних графічних редакторів. Деякі є суто растровими або векторними для роботи з відповідним видом комп'ютерної графіки, а деякі мають змішаний принцип — для редагування векторної і растрової графіки одночасно.

Розглянемо найбільш популярні растрові графічні редактори та опишемо їх основні характеристики.

### **1. GIMP (<https://www.gimp.org/>).**

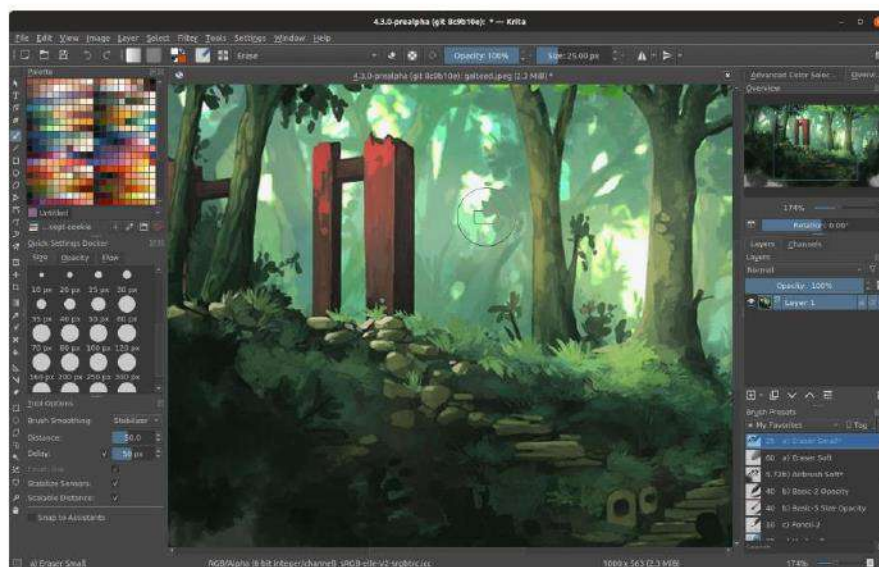
Безкоштовний графічний растровий редактор з відкритим кодом. GIMP укомплектований багатим набором функцій для малювання, корекції кольору, клонування, виділення, поліпшення та інших дій. Інтерфейс GIMP має легкі налаштування та зрозумілий для користувачів (рис. 2.2). Програма сумісна з усіма популярними форматами зображень. Є вбудований файловий менеджер.



**Рис. 2.2. Интерфейс растрового редактора GIMP**

## 2. Krita (<https://krita.org/>).

Krita – це безкоштовна кроссплатформова програма з відкритим вихідним кодом, яка пропонує комплексне рішення для створення файлів цифрового мистецтва з нуля (рис. 2.3). Krita оптимізовано для частого, тривалого та цілеспрямованого використання. Області малювання, що явно підтримуються, це ілюстрації, концепт-арт, матове забарвлення, текстури, комікси та анімація. Krita – це програма, розроблена спільно з користувачами, яка підтримує їх реальні потреби та робочий процес. Krita підтримує відкриті стандарти та взаємодіє з іншими програмами.



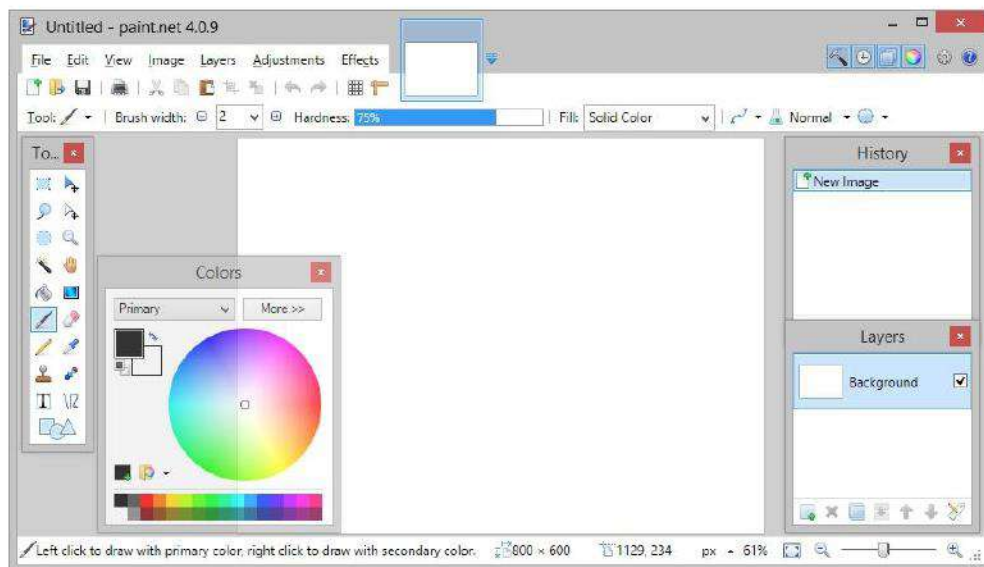
**Рис. 2.3. Интерфейс растрового редактора Krita**

### 3. Paint.NET (<https://www.getpaint.net/>)

Paint.NET є альтернативною програмою Paint, вбудованою у всі версії Windows. Але ця програма набагато просунута і корисніша.

Команда розробників наголошує на простоті використання і вдосконаленні Paint.NET скоріш як функції для редагування знімків, ніж можливості дизайну графіки. Тим не менш, Paint.NET дозволяє керувати перспективою, маніпулювати пікселями на полотні, клонувати виділені зони тощо.

Завдяки підтримці шарів, широкому вибору інструментів для виділення та налаштувань на кшталт яскравості, контрастності та кривих, Paint.NET можна розглядати як гідну заміну Photoshop (рис. 2.4).



**Рис. 2.4. Інтерфейс растрового редактора Paint.NET**

### 4. Xara Photo & Graphic Designer (<https://www.magix.com/gb/photo-graphic/xara-photo-graphic-designer/>)

Програмне забезпечення Xara Photo & Graphic Designer – потужне рішення для професійного графічного дизайну з використанням растрових та звичайних зображень. Xara Photo & Graphic Designer дозволяє редагувати зображення та фотографії, здійснювати розробку поліграфічної продукції та веб-графіки, векторної графіки, фото-композицій, Flash-анімації та інше.

Завдяки своєму зручному і високопродуктивному інтерфейсу (рис. 2.5) користувача, а також наявності інструментів для автоматичного створення м'яких тканин і контурів, згладжування країв і видавлювання об'єктів, програма забезпечує високу продуктивність роботи. Редагувати фото можна багато разів, при цьому вихідна якість збережеться. Крім того, рішення дозволяє обробляти зображення з дуже високою роздільною здатністю навіть на ПК зі скромними можливостями. Інші функції включають гнучке кадрування, видалення ефекту червоних очей, додаткові тіні та відблиски, регулювання рівня яскравості та корекцію перспективи.

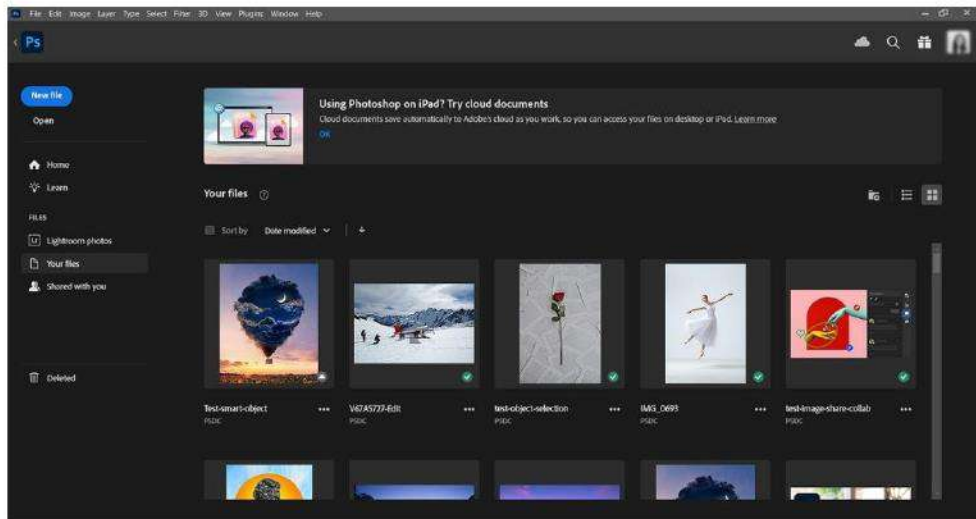


**Рис. 2.5. Інтерфейс растрового редактора Xara Photo & Graphic Designer**

## 5. Adobe Photoshop (<https://www.adobe.com/ua/products/photoshop.html>)

Adobe Photoshop – професійна програма для обробки растрової графіки. Підтримується багато графічних форматів. Adobe Photoshop дозволяє створювати нові зображення та їх редагувати. Фотошоп застосовують для створення фотореалістичних зображень, для роботи з кольоровими відсканованими зображеннями, для ретушування, корекції кольору, колажування, трансформації графіки, кольороподілу і т.д. Adobe Photoshop має у своєму розпорядженні всі методи роботи з точковими зображеннями,

при цьому має можливість роботи з шарами та використовує контури. Програма є безумовним лідером серед професійних графічних редакторів за рахунок своїх найширших можливостей, високої ефективності та швидкості роботи. Adobe Photoshop надає всі необхідні засоби для корекції, монтажу, підготовки зображень до друку та високоякісного виведення.








**Рис. 2.6. Інтерфейс растрового редактора Adobe Photoshop**

Порівняння описаних програм можна переглянути у табл. 2.1.

*Таблиця 2.1.*

### Порівняння основних растрових редакторів

Характеристика	Растровий редактор				
	GIMP	Krita	Paint.NET	Xara Photo & Graphic Designer	Adobe Photoshop
Веб-сайт	<a href="http://gimp.org">gimp.org</a>	<a href="http://krita.org">krita.org</a>	<a href="http://getpaint.net">getpaint.net</a>	<a href="http://magix.com/gb/photo-graphic/xara-photo-graphic-designer/">magix.com/gb/photo-graphic/xara-photo-graphic-designer/</a>	<a href="http://adobe.com">adobe.com</a>
Іконка					
Безкоштовна версія	+	+	+	-	-
Можливість редагувати	-	-	-	+	-

векторну графіку					
Платформи	Windows, macOS, Linux	Windows, macOS, Linux	Windows	Windows, macOS, Linux	Windows, macOS, Linux
Чи вивчається в ЗЗСО	так	ні	так	ні	ні

Є ще багато інших програм серед яких: Pixelmator, Polarr, Pixlr X та ін.

Варто також зазначити про онлайн сервіси для створення та редагування растрової графіки, серед таких виділимо Canva та Photopea.

Графічний редактор, онлайн сервіс, Canva (<https://www.canva.com/>) — один із найпростіших інструментів для створення по-справжньому професійної графіки. Сервіс містить величезну бібліотеку фотографій, фонів, таблиць, рамок, іконок, ілюстрацій та понад 70 000 шаблонів. Цей графічний редактор дозволяє будь-якому користувачеві за лічені хвилини створити професійний дизайн для вирішення будь-яких завдань.

Це найпростіший у використанні і при цьому мультифункціональний безкоштовний графічний редактор. У редакторі Canva можна обробляти фотографії, створювати постери, презентації, меню, інфографіку, візитні картки, запрошення, листівки та листівки. Також передбачені шаблони для створення графіки для соціальних мереж, таких як Facebook, Instagram, Pinterest та Twitter.

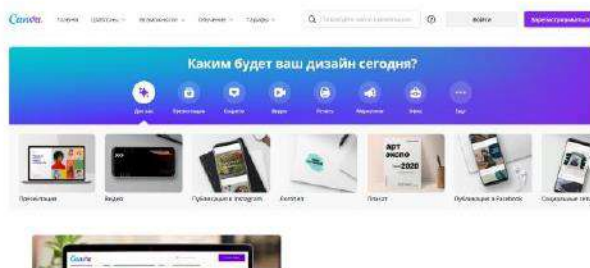


Рис. 2.7. Веб-сервіс Canva



Рис. 2.8. Веб-сервіс Photopea

Photopea (<https://www.photopea.com/>) є веб-графічний редактор, який може працювати з растровою та векторною графікою. Його можна використовувати для редагування зображень, створення ілюстрацій, веб-дизайну або перетворення між різними форматами зображень. Програма сумісна з форматом Photoshop PSD, а також з JPEG, PNG, DNG, GIF, SVG, PDF та іншими форматами файлів зображень.

Photopea пропонує широкий спектр інструментів для редагування зображень, у тому числі такі функції, як кисть штампу клонування та інструмент латки. Програмне забезпечення підтримує шари, маски шарів, канали, виділення, контури, смарт-об'єкти, стилі шарів, текстові шари, фільтри та векторні фігури.

Таким чином, бачимо, що наразі існує багато як платних, так і безкоштовних, як десктопних, так і онлайн програмних засобів для роботи з растровою графікою. У кожній програмі є свої переваги і недоліки.

Ми у розробленому гуртку з вивчення растрової графіки та графічних растрових редакторів пропонуємо опанування саме найяскравішого представника – Adobe Photoshop.

### **2.3. Вивчення растрової графіки та редакторів растрової графіки в шкільній програмі**

Актуальність вивчення комп'ютерної графіки та програм для її редагування пов'язана із збільшенням ролі комп'ютерної візуалізації у вивченні інформатики, оскільки візуальна складова сучасних інформаційних технологій ґрунтується на базі мальовничих графічних елементів, різноманітних видів графіки. Будь-який продукт інформаційних технологій не буде залучати стільки уваги користувача без цієї складової.

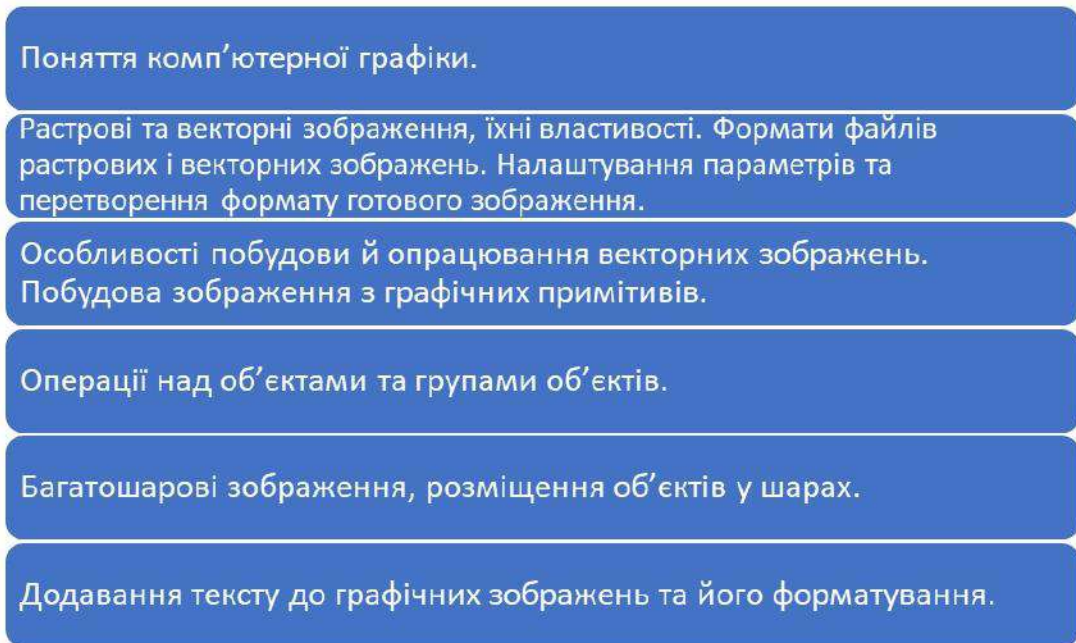
На сьогоднішній день інформатику вивчають ще з початкової ланки і до самого закінчення школи. Розглянемо місце вивчення комп'ютерної графіки у діючих навчальних програмах з 5 по 11 класи. Усі навчальні програми розміщені на сайті Міністерства освіти і науки України [22]. Для учнів

середньої школи (5-9 класи) діють програми у двох редакціях – перша для учнів які вивчали інформатику у початкових класах [24], а друга – для дітей, які почали тільки вивчати дисципліну інформатика у 5 класі [24]. Для старшої школи (10-11 класи) також передбачено два варіанти навчальної програми – рівень стандарту та профільний рівень [20].

Діти, які вивчали інформатику у початковій школі, зустрічаються з комп'ютерною графікою у 6 класі. У навчальній програмі для цього передбачено цілий розділ «Комп'ютерна графіка». Відповідно до програми учні повинні оволодіти необхідними результатами навчання (рис. 2.9) та засвоїти такі теми з розділу (рис. 2.10).



**Рис. 2.9. Очікувані результати навчання**



**Рис. 2.10.** Зміст розділу «Комп'ютерна графіка» у 6 класі

Щоб проаналізувати, які графічні редактори у контексті дослідження розглядаються відповідно до навчальної програми, розглянемо актуальні підручники [7; 9; 8; 23]

У підручнику за реакцією О.О. Бондаренко [7] є ознайомлення з найпопулярнішими растровими редакторами (рис. 2.11), серед яких виділяють: Paint, KolourPaint, Adobe Photoshop та GIMP. Але усі практичні завдання та пояснення подані для програми GIMP.

Для роботи з растровою графікою є багато програм. Вони відрізняються набором засобів для опрацювання зображень: для початківців — Paint, KolourPaint; для професіоналів — Adobe Photoshop, GIMP та ін.



**Рис. 2.11.** Скрін сторінки з підручника

У підручнику Н. В. Морзе [23] серед графічних растрових редакторів згадуються такі програми як TuxPaint, Paint, Adobe Photoshop та, навіть, онлайн сервіс для роботи з растровими зображеннями – Online Photo Editor.

Відповідно і практичні вказівки розроблені для цього онлайн середовища, але учасників освітнього процесу не обмежують у виборі програми.

У підручнику Й. Ривкінда [9] розглядаються лише одна програма – Paint.

Автори О.В. Коршунова та І.О. Завадський [8] у своєму підручнику для 6 класу розглядають Paint, Adobe Photoshop та GIMP (рис. 2.12) і на відміну від попередніх підручників, у даному автори порівнюють растрові редактори між собою (рис. 2.13).



Рис. 2.12. Скрін з підручника

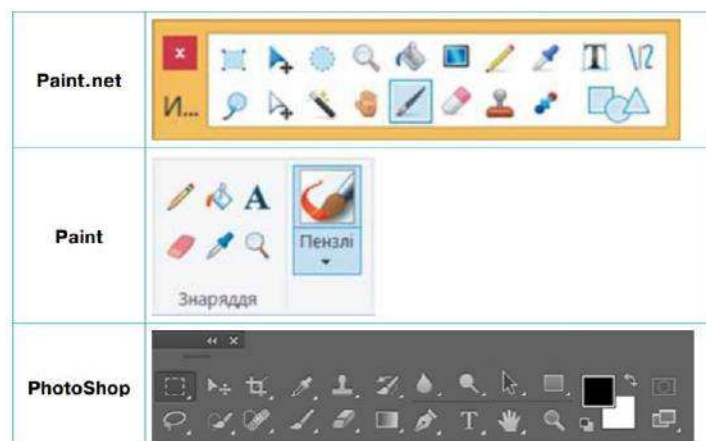


Рис. 2.13. Порівняння інструментів растрових редакторів у підручнику

Таким чином, можна стверджувати, що комп'ютерна графіка, а і растрова, зокрема, вдало розглянута у всіх розглянутих підручників для

6 класів. Розглядаючи програмні засоби, то більше уваги приділено саме безкоштовним растровим редакторам таким як Paint чи GIMP.

Діти, які ж не вивчали інформатику у початковій школі, зустрічаються з комп'ютерною графікою вже у 5 класі. У навчальній програмі для цього передбачено розділ «Графічний редактор». Відповідно до програми учні повинні оволодіти необхідними результатами навчання (рис. 2.14) та засвоїти такі теми з розділу (рис. 2.15).

учень пояснює призначення:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• графічного редактора;</li> <li>• буфера обміну</li> </ul>
учень описує:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• послідовність дій для створення графічного зображення в середовищі визначеного графічного редактора;</li> <li>• складові середовища растрового графічного редактора (робоче поле, інструменти роботи з графічними об'єктами, інструменти роботи з зображеннями);</li> <li>• призначення й спосіб використання основних інструментів для створення графічних об'єктів в середовищі графічного редактора;</li> <li>• алгоритм виділення на зображеннях засобами графічного редактора частин різних типів;</li> </ul>
учень уміє:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• створювати, відкривати, змінювати й зберігати зображення в середовищі графічного редактора;</li> <li>• змінювати значення властивостей графічних об'єктів в середовищі графічного редактора;</li> <li>• обирати колір малювання та колір фону на палітрі кольорів;</li> <li>• виділяти частини зображень за допомогою інструментів різних типів;</li> <li>• переміщувати, копіювати, обертати, зафарбовувати й вилучати виділені частини зображення;</li> <li>• створювати текстові написи та добирати шрифт, накреслення, колір, розмір тексту;</li> <li>• переключати мовні режими роботи клавіатури;</li> </ul>
учень використовує:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• інструменти середовища графічного редактора для створення та зміни зображень за власним задумом;</li> <li>• інструменти для малювання прямих і кривих ліній;</li> <li>• інструменти для малювання геометричних фігур;</li> <li>• інструменти для заливання замкнених частин зображень;</li> <li>• інструменти для створення текстових написів;</li> <li>• буфер обміну</li> </ul>

**Рис. 2.14. Очікувані результати навчання**

Поняття графічного редактора, його призначення
Середовище растрового графічного редактора
Відкривання збережених зображень у графічному редакторі. Графічні об'єкти та їх властивості. Інструменти для створення графічних об'єктів. Палітра кольорів
Діалогові вікна, їх об'єкти. Інформаційні вікна. Збереження зображень. Розробка плану побудови зображення
Створення зображень в середовищі графічного редактора за розробленим планом. Редагування зображень
Поняття буфера обміну
Додавання тексту. Основні елементи формату символів: шрифт, накреслення, колір, розмір
Практична робота 3. Опрацювання зображень, створених раніше
Практична робота 4. Створення графічних зображень за поданим планом

**Рис. 2.15. Зміст розділу «Графічний редактор» у 5 класі**

Вивчення растрової графіки знаходить своє відображення у вибіркового модулі «Графічний дизайн» навчальної програми для 10-11 класів ЗЗСО (Рівень стандарту).

В даному модулі растрова графіка вивчається окремим розділом. Зміст цього розділу подано на рис. 2.16.

Варто зазначити, що за цією програмою вибір графічного редактора зосереджується на самому вчителю інформатики. Тому вчитель може обрати будь який редактор для навчання – як простенький Paint, так і більш професійний Adobe Photoshop.

Щодо навчальної програми для старшої школи (10-11 класи) профільного рівню, то і тут знайшлося місце вивченню комп'ютерної графіки, а саме в розділі «Графіка\мультимедіа» зміст якого подано на рис. 2.17. Цей розділ вивчається в 10 класі.

Характеристики зображення та засобів його відтворення - яскравість, контрастність, роздільна здатність, інтервал оптичної щільності (фотографічна ширина), колірна гама, палітра, глибина кольору, насиченість кольору.

Растровий графічний редактор як інструмент для дизайну.

Основні інструменти для малювання.

Концепція побудови пошарового зображення

Робота з шарами.

Створення колажів. Прийоми колажування.

Робота з текстом.

Робота з векторними елементами.

Ретуш та художня обробка зображень. Гама-корекція як засіб узгодження діапазону яскравості зображення і характеристик засобу його відтворення.

Тонова корекція зображень. Робота з кольором.

Створення елементів для веб-сторінок.

Анімація в растровому графічному редакторі.

**Рис. 2.16. Зміст модулю «Графічний дизайн» 10-11 класів**

Сучасні напрями використання комп'ютерної графіки.

Моделі відображення кольору. Графічні формати, конвертація файлів.

Інструменти растрового графічного редактора та їх налаштування.

Шари. Створення колажу. Редагування та ретушування. Канали. Корекція кольору та тону. Фільтри.

Інструменти векторного графічного редактора та їх налаштування.

Векторні примітиви. Складні векторні об'єкти. Текст. Художні ефекти.

Макетування та верстка графічного документа. Макетування для Web.

Комп'ютерна анімація. Ідея, сценарій та стиль анімації. Часова шкала, рівні, кадри та об'єкти кадрів. Види анімацій. Інтерактивна анімація.

**Рис. 2.17. Зміст розділу «Графіка\мультимедіа»**

Аналізуючи підручник для 10 класу профільного рівня [6] можна сказати, що комп'ютерна графіка розглядається глибше, ніж в середній школі. Серед растрових графічних редакторів автори підручника виділяють наступні: ACDSee Photo Editor, Corel PHOTO-PAINT, Microsoft Paint (останнім часом Paint.NET), Adobe Photoshop і GIMP (рис. 2.18).



**Рис. 2.18. Скрін сторінки підручника**

Але, не зважаючи на такий широкий список програм, більш детально розглядається лише GIMP. Відповідно розглянуто інтерфейс редактора, функціональні можливості та інструментарій.

Отже, провівши аналіз навчальних програм ЗЗСО та підручників з інформатики можна стверджувати, що комп'ютерна графіка міцно закріпилася для вивчення як в середній школі, так і в старшій.

#### **2.4. Гурток з вивчення растрової графіки та редакторів растрової графіки**

Гурток з вивчення редакторів растрової графіки орієнтований на поглиблення в учнів системи знань про комп'ютерну графіку загалом, растрові зображення та їх властивості, програмні засоби для створення й редагування растрової графіки.

Завдання:

1) навчальні:

- поглибити знання про растрову графіку;
- розвинути вміння створювати та працювати з різними графічними зображеннями;
- розширити знання про растрові редактори та інструменти, якими вони оперують;
- закріпити досвід опрацювання растрових зображень у різних растрових редакторах;

2) розвивальні:

- розвинути творчу уяву та логічне мислення;
- розширити уявлення про роль інформатики у житті та діяльності людини;

3) виховні:

- виховати позитивне сприйняття комп'ютера як інструмента творчості, самовираження та розвитку;
- створити умови для самостійної творчої самоорганізації поза шкільною діяльністю.

Програма гурткових занять з вивчення комп'ютерної графіки та растрових редакторів передбачає застосування таких форм роботи:

- лекції;
- практичні заняття.

Окрім того, в процесі навчання можуть бути використані такі методи:

- пояснення;
- бесіда;
- пояснювано-ілюстративний;
- самостійна робота;
- демонстрація;
- усне опитування;

- метод проєктів;
- вправи.

Засоби навчання, що використовуються:

- проєктор;
- інтерактивна дошка;
- роздатковий матеріал.

Використання таких форм, методів та засобів навчання дозволить учням швидко та успішно опанувати знання, вміти самостійно створювати проєкти, розвивати творчі здібності, активізувати пізнавальну діяльність [12].

Гурткові заняття мають чітко виражене практичне спрямування, що і визначає логіку побудови матеріалу занять.

Кожна тема курсу починається з постановки задачі – характеристики роботи, яку потрібно буде виконати учням. Потім учням пояснюється теоретичний матеріал, який допоможе реалізувати завдання на цьому етапі та відводиться час для практичної роботи за комп'ютерами, розрахованих на відпрацювання окремих технологічних прийомів.

Поточний контроль здійснюється за результатами виконання учнями практичних завдань за комп'ютерами.

Підсумковий контроль реалізується в формі захисту підсумкового проєкту з самостійно-обраної та погодженої з учителем теми, обраній зі списку запропонованих для розробки проєктів. Тематика має бути різноманітною та задовольняти потреби учнів. На останньому занятті проводиться конференція, на якій учні презентують свої роботи та обговорюють їх.

Гурткові заняття завершуються представленням учнями свого проєкту. Проєкт являє собою авторське портфоліо на обрану тему, що містить растрові ілюстрації, колажі та текстові пояснення до них.

Орієнтовні теми для учнівських проєктів:

1. Презентація мрій.
2. Розробка плакату з інформатики.

3. Фотоколаж «Школа майбутнього».
4. Містичні фантазії.
5. Казкові пригоди.
6. Транспорт з іншої планети.
7. Подорожуємо Україною.
8. Українська казка.
9. Світ магії.

На програму гурткових занять з вивчення растрового редактору відводиться 40 годин.

### **Зміст програми**

#### **Розділ 1. Вступне заняття. Основні поняття комп'ютерної графіки (2 год)**

Мета, завдання та зміст роботи гуртка. Організаційні питання. Техніка безпеки при роботі на комп'ютері. Поняття про комп'ютерну графіку. Основні терміни. Види комп'ютерної графіки. Графічні редактори.

#### **Розділ 2. Можливості графічного редактора Adobe Photoshop (4 год).**

Інтерфейс програми. Формати збереження файлів. Інструменти та їх функції. Шари та робота з шарами. Непрозорість, режими накладання. Практичне завдання.

#### **Розділ 3. Виділення областей зображення (5 год).**

Робота з інструментами виділення та їх параметри. Дії над областями виділення: доповнення, віднімання, перетин. Виділення складних об'єктів. Кадрування. Використання масок. Практичне завдання.

#### **Розділ 4. Техніка малювання у Photoshop (5 год).**

Інструменти для вільного малювання. Використання пензлів, аерографа, олівця, гумки. Зафарбовування областей, створення градієнтної заливки. Імітація різних технік малювання. Практичне завдання.

#### **Розділ 5. Техніки ретушування (5 год).**

Чищення та відновлення деталей зображення. Інструменти штамп, пензель історії. Коригування зображення. Застосування фільтрів для розмиття, підвищення різкості та імітації світлових ефектів. Практичне завдання.

### **Розділ 6. Робота з текстом. Фільтри та панелі у Photoshop (5 год).**

Простий та фігурний текст. Вертикальний текст. Растрівання тексту. Група фільтрів. Панелі (палітри) зразки, стилі, колір, канали, операції. Практичне завдання.

### **Розділ 7. Практика (10 год).**

Ретушування та оформлення фотографій. Колажі та листівки. Текстові та природні ефекти. Дизайн та вебграфіка. Анімація.

### **Розділ 8. Заключні заняття (4 год)**

Створення та представлення учнями проєктів.

### **Прогнозований результат**

#### **Учні мають знати:**

- елементи інтерфейсу програми Adobe Photoshop, її інструменти та режими роботи;
- принцип створення та редагування растрових зображень;
- етапи зберігання графічних файлів та налаштування зображень при зберіганні;
- техніки виділення об'єктів, ретушування, корекції та опрацювання зображень;
- послідовність дій для створення анімації.

#### **Учні мають вміти:**

- створювати растрові зображення;
- використовувати інструменти та палітри програми;
- використовувати бібліотеку фільтрів;
- налаштовувати параметри накладання;
- працювати з шарами;
- створювати анімацію;

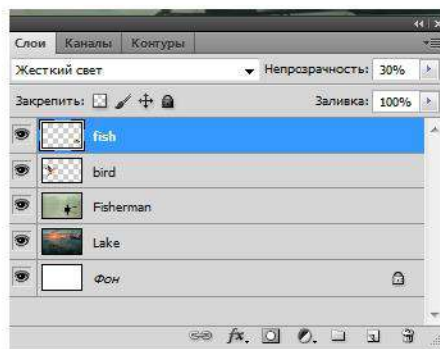
Авторський гурток розроблений таким чином, що кожна тема розглянута на занятті, супроводжується виконанням практичного завдання.

Розглянемо приклад деяких практичних завдань.

Наприклад, коли розглядається другий розділ «Можливості графічного редактора Adobe Photoshop», учні вчаться створювати та використовувати шари у програмі, додавати прозорість та різні режими накладання. Практичним завданням під час цієї роботи є завдання з розроблення колажу фотографій «Рибак».

### Інструкція щодо виконання практичного завдання

Для того, щоб краще освоїтися у світі багатошарових зображень, ми зробимо на практиці низку корисних команд.



Багатошаровий колаж та відповідна йому палітра шарів

Зображення містить чотири шари:

Шар 4 (Fish)	верхній шар із зображенням риби;
Шар 3 (Bird)	шар із зображенням птиці;
Шар 2 (Fisherman)	шар із зображенням рибалки;
Шар 1 (Lake)	шар із зображенням озера;
Фон	задній план (Landscape) нижній шар (фон).

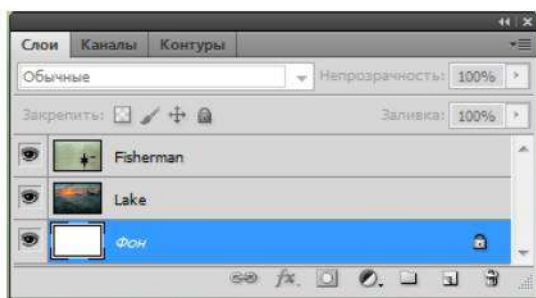
#### *Крок 1. Визначаємось із фоном*

Для створення заднього плану використовуємо фотографію озера (1) та зображення рибалки (2), а потім за допомогою команд Edit (Редагування) |

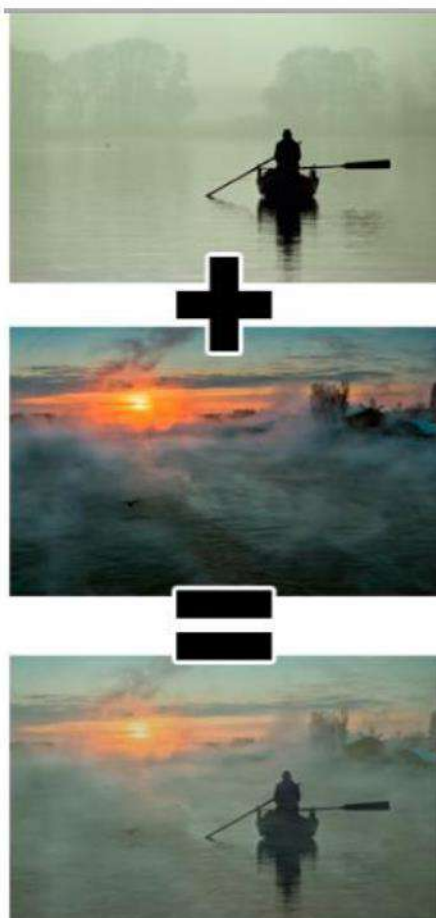
Сору (Скопіювати) та Edit (Редагування) | Paste (Вставити) розміщуємо шар рибалки на шар озера. Цим прийомом було створено шар (3).

Створюємо у програмі Photoshop новий файл із розмірами 800x500 пікселів, роздільна здатність 72, кольори RGB, вміст фону – білий.

Далі відкриваємо зображення озера та рибалки. По черзі копіюємо ці зображення на створений файл. Змінюємо розміри фотографій, щоб вони розміщувалися на новому зображенні (Редагування-Вільне трансформування ctrl+T). При цьому на панелі шари будуть розташовані в такому порядку:



Тепер необхідно поєднати усі зображення.



*Складання двох зображень для отримання третього зображення*

Повзунок Непрозорість шару з рибалкою при цьому був виставлений у положення 45%.

### *Крок 2. Додаємо зображення птиці*

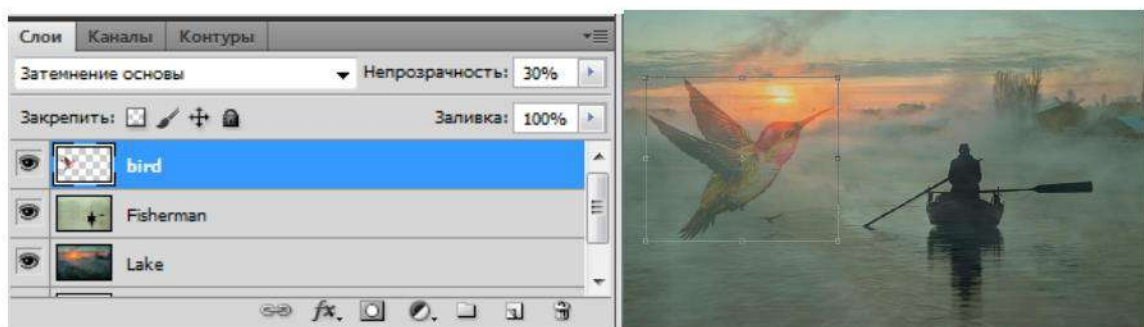
Відкриваємо зображення з птахом та переміщуємо його на наше зображення.



### *Початкове зображення птиці*

Вставимо птаха в новий шар поверх зображення рибалки та ландшафту.

Потім, щоб надати сумарному зображенню більшої реалістичності, на панелі Layers (Шари) для шару з птицею встановлюємо значення повзунка Opacity (Прозорість) лише на рівні 30%, а списку режимів накладання шарів (Set the blending Mode) вибрали варіант Color Burn (Затемнення) основи). При цьому контури птаха вийшли м'якими і він природно вписався в загальний вид шарів. Пропонований варіант Color Burn (Затемнення основи) не є єдиним можливим. Непоганий результат можна отримати і коли птах вписаний в інші шари в режимі Normal (Нормальний), пропонований за замовчуванням.



*Птах вкесний на фон у режимі накладання шарів*

Варіанти накладання шарів (Multiply, Soft Light, Overly та інші) визначають, як пікселі активного шару взаємодіють з пікселями інших шарів, розташованих під ними.

### Крок 3. Додаємо рибу

На цьому етапі роботи необхідно додати рибу.



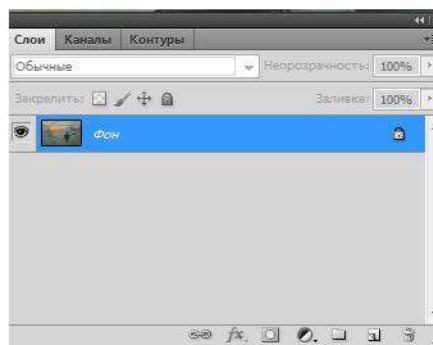
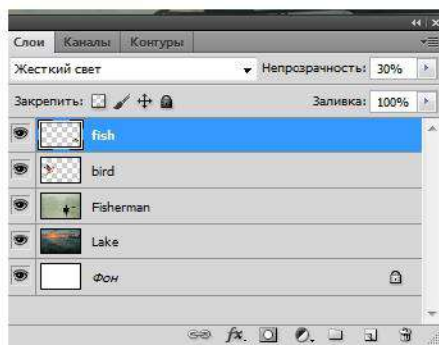
*Зображення риби, що вклеюється в колаж*

Процедура монтажу риби повністю аналогічна до процедури монтажу пtiці.

Після цього колаж можна вважати готовим.



Завершити процес можна командою Layer (Шар) | Виконати зведення (Flatten Image), яка об'єднає усі шари в один загальний (Задній план).



Розроблена програма роботи гуртка буде цікавою для учнів та вчителів, які бажають вивчити не тільки основи комп'ютерної графіки, а й детально ознайомитися із професійним інструментом для роботи з растровим редактором і створювати чудові растрові проєкти.

## ВИСНОВКИ

В роботі висвітлено проблему вивчення редакторів растрової графіки на гурткових заняттях з інформатики.

Проведене дослідження дає підстави сформулювати такі висновки.

1. На основі аналізу науково-педагогічних джерел встановлено, що під позакласною роботою слід розуміти позакласні заходи, важливою частиною яких є індивідуальна взаємодія вчителя та учня для досягнення особистісних пізнавальних можливостей суб'єктів освітньої діяльності. Однією з форм позакласної роботи є гурткові заняття, які вводяться з метою поглиблення знань, а також розвитку різносторонніх інтересів та здібностей учнів. Гурткові заняття проводяться регулярно на постійній основі, проте відрізняються від уроків тим, що до них залучаються ті, хто виявляє бажання займатися гуртковою роботою

Показано, що гурткова робота з інформатики має великі потенційні можливості для розвитку інтересів школярів, активізації їхньої пізнавальної діяльності для досягнення конкретної мети навчання, виховання та розвитку, на подолання пасивності школярів.

2. Охарактеризовано сутність понять «комп'ютерна графіка» (в шкільному курсі інформатики це один із провідних розділів, який орієнтований на опанування учнями нових знань та навичок роботи з комп'ютерними зображеннями), «растрова графіка» (розділ комп'ютерної графіки, який розкриває особливості створення і редагування растрових зображень), «редактори растрової графіки» (або растрові редактори – спеціалізовані середовища, де є можливим створення і редагування растрових зображень).

3. В роботі проведено аналіз поширених растрових редакторів GIMP, Krita, Paint.NET, Xara Photo & Graphic Designer, Adobe Photoshop. Показано, що сьогодні пропонуються онлайн-сервіси для створення та редагування растрової графіки (наприклад, Canva та Photopea). Коротко описано основні

переваги і недоліки десктопних і онлайн-ових середовищ з обробки растрових зображень.

4. За аналізом навчальних програм з інформатики виявлено, що починається вивчення комп'ютерної графіки у 5-6 класах, а продовження її вивчення передбачено у вибіркового модулі «Графічний дизайн» навчальної програмі для 10-11 класів ЗЗСО (рівень стандарту). Виявлено, що не зважаючи на широкий перелік растрових редакторів, шкільна програма і шкільні підручники орієнтовані на програми Paint і GIMP (розглядаються інтерфейс редактора, функціональні можливості та інструментарій), проте відсутня інформація про найбільш поширений сьогодні редактор растрової графіки Adobe Photoshop.

5. Розроблено план роботи гуртка з вивчення редактора растрової графіки Adobe Photoshop та опанування основних його інструментів для роботи з растровими зображеннями.

Проведене дослідження не є вичерпним і дає напрями наступних науково-методичних досліджень, зокрема, щодо організації гурткової роботи з опанування онлайн-сервісів з обробки растрових зображень, розроблення цифрового курсу з опанування комп'ютерної графіки дистанційно тощо.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атаманюк С.І., Шищенко І.В., Семеніхіна О.В. Інновації в освіті та специфічні принципи підготовки майбутніх фахівців їх використовувати. Фізико-математична освіта. Суми, 2020. Вип. 4(26). Ч. 2. С. 13-16.
2. Баранов С.П. Педагогика. Москва: Просвещение, 1987. 368 с.
3. Бобровицька С.Ф., Семеніхіна О.В. Стан розробленості проблеми підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування електронних освітніх ресурсів у професійній діяльності. Педагогіка та психологія. 2019. Вип. 62. С. 23-29.
4. Божек П.М. Організація і проведення позаурочних заходів з інформатики, 2007. URL: <http://lebedyn-school5.narod.ru/predmet/informatic/boshek/1/3.pdf>
5. Бойко Н.В. Організаційно-педагогічні умови використання гурткової діяльності в дошкільних навчальних закладах. Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки», 2015. №10 (343). С. 19-26.
6. Будянський Д.В., Друшляк М.Г., Семеніхіна О.В., Харченко І.В., Горбачук В.О., Чашечникова О.С. Типологія електронних ресурсів у формуванні риторичної культури фахівця. Інформаційні технології і засоби навчання. 2021. 81(1), С. 82-96. <https://doi.org/10.33407/itlt.v81i1.4292>
7. Вакал Ю.С., Шамоля В.Г. Організація педагогічного експерименту із використанням сучасних інформаційних технологій: навч. посіб. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2020. 156 с.
8. Григорьев Д.В., Степанов П.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя. Москва: Просвещение, 2010. 223 с.
9. Дегтярєва Н., Петренко С. Актуальні питання формування цифрових компетентностей вчителів різних дисциплін під час підвищення кваліфікації. Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного

університету імені Івана Франка. Дрогобич: Видавничий дім «Гельветика», 2020. Вип. 27. Том 2. С. 167-170.

10. Дегтярєва Н.В., Петренко С.І. Змішане навчання як чинник формування навичок самоосвіти у майбутніх вчителів інформатики. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2(143). 2019. С. 117-122.

11. Дегтярєва Н.В., Руденко Ю.О., Вернидуб Г.О. Формування вміння у майбутніх учителів працювати над науковим текстом. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах: зб. наук. праць. Запоріжжя: КПУ, 2020. Вип. 68. Т.1. С. 240-243.

12. Дегтярєва Н.В., Руденко Ю.О., Шамо́ня В. Г., Семеніхіна О.В. Методика вирішення нечітких багатокритеріальних задач вибору варіантів. Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, 2020. № 3 (481). С. 124-128. [https://doi.org/10.15589/znp2020.3\(481\).16](https://doi.org/10.15589/znp2020.3(481).16)

13. Друшляк М. Г., Юрченко А. О., Розуменко А. М., Розуменко А. О., Семеніхіна О. В. Ефективні форми підвищення кваліфікації вчителів у галузі комп'ютерної анімації. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету, 2021, 10 (1), С. 77-88. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2021.108>

14. Дудка О.М., Депутат В.Р. Можливості вивчення технологій 3D-моделювання архітектурних споруд в школі. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 4(26). С. 45-50.

15. Інформатика (профільний рівень) : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти /В. Д. Руденко, Н. В. Речич, В. О. Потієнко. — Харків : Вид-во «Ранок», 2019. — 256 с.

16. Інформатика : підруч. для 6 кл. закл. загал. серед. освіти / О. О. Бондаренко, В. В. Ластовецький, О. П. Пилипчук, Є. А. Шестопа́лов. — Харків : Вид-во «Ранок», 2019. — 160 с.

17. Інформатика : підруч. для 6 кл. закладів загальної середньої освіти / О. В. Коршунова, І. О. Завадський. — К. : Видавничий дім «Освіта», 2019. — 144 с.

18. Інформатика : підруч. для 6-го кл. закл. заг. серед. освіти / Йосиф Ривкінд [та ін.]. — Київ : Генеза, 2019. — 128 с.
19. Кириченко В.І. Планування роботи позашкільного навчального закладу. К.: Шкільний світ, 2011. 104 с
20. Коменский Я.А. Великая дидактика. Москва: Астрель, 2012. 320 с.
21. Кривенко О.М. Гурткова робота як перший крок до науково-дослідницької діяльності учнів ПТОЗ, 2015. URL: <http://metodportal.com/node/38429>.
22. Кузнецов А.А. Новый Базисный учебный план – основа реализации профильного обучения в старшем звене средней школы. М.: АПК и ПРО, 2014. 60 с.
23. Лантух І. М., Шамоля В. Г. Особливості проведення гурткових занять з інформатики. Інформаційні технології в професійній діяльності : матеріали XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції. Рівне : РВВ РДГУ. 2021. С. 127-128.
24. Лизинский В.М. Приемы и формы в учебной деятельности. Москва: Август-Принт, 2012. 160 с.
25. Литовченко О.В. Оптимізація виховного потенціалу позашкільного навчального закладу: монографія. К.: Педагогічна думка, 2012. 191 с.
26. Логвіненко В.Г. Використання технології інфографіки для візуалізації навчального контенту. Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 2(16). С. 79-85.
27. Мартиненко О., Чкана Я., Удовиченко О. Управління самостійною роботою майбутніх учителів математики у віртуальному навчальному середовищі через використання електронної версії робочого зошиту. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2020. № 2 (96). С. 144-153.

28. Мельник Г., Звягіна Л.М. Організація гурткової роботи в школі як спосіб розвитку творчих здібностей школярів. Пріоритетні напрями європейського наукового простору: пошук студента, Ізмаїл, 2017. С. 145-148.
29. Москроусова Г.И., Кузовлева Н.Е. Организация внеклассной работы по немецкому языку: из опыта работы. Москва: Просвещение, 2013. 192 с.
30. Навчальні програми для 10-11 класів, 2018. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>
31. Носаченко Д.С., Юрченко А.О. Особливості організації гурткових занять з інформатики. The 14 th International scientific and practical conference «Actual problems of science and practice» : Conference proceedings, (27-28 April, 2020). Stockholm, Sweden, 2020. P. 517-519.
32. Освітні програми. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi>
33. Острога М.М., Шамоля В.Г. Модель формування готовності майбутніх бакалаврів середнього образования к использованию цифровых технологий в профориентационной деятельности. Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, IX (97), Issue: 246, 2021. P.25-28.
34. Петренко С., Петренко Л. Модель формування інформатичної компетентності майбутніх учителів інформатики в процесі фахової підготовки. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2020. № 2 (96) С. 154-164. DOI 10.24139/2312-5993/2020.02/154-164
35. Петренко С., Петренко Л. Формування готовності майбутніх учителів інформатики до професійної діяльності. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2019. № 10 (94). С. 95-105. DOI 10.24139/2312-5993/2019.10/095-106.
36. Петренко С.І. Аналіз проблеми безпечної роботи учнів початкових класів у мережі Інтернет // Петренко С.І. / Вісник університету імені Альфреда

Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». Педагогічні науки. 2020. № 1 (19) С. 85-92. DOI: 10.32342/2522-4115-2020-1-19-9

37. Петренко С.І., Дегтярьова Н.В. Формування ІКТ-компетентності викладачів на курсах підвищення кваліфікації. Наукові записки Серія: Педагогічні науки Випуск 186 - Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2020. с. 150-155.

38. Підручник з інформатики для 6 кл. закладів загальної середньої освіти / Н. В. Морзе, О. В. Барна, В. П. Вембер. — К. : УОВЦ «Оріон», 2019. — 192 с.

39. Програми з інформатики для 5–9 класів загальноосвітніх навчальних закладів. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

40. Прошкін В., Хоружа Л., Семеніхіна О. Теорія і практика професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики засобами цифрових технологій. Теоретичні та практичні аспекти використання математичних методів та інформаційних технологій в освіті й науці: моногр. / за заг. ред. О. Литвин. К.: Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2021. 332 с. С.48-74.

41. Руденко Ю. О., Дегтярьова Н. В., Юрченко А. О., Семеніхіна О. В. Використання елементів нечіткої логіки у гуманітарних дослідженнях. Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, 2020. № 1 (479). С. 130-134. [https://doi.org/10.15589/znp2020.1\(479\).17](https://doi.org/10.15589/znp2020.1(479).17)

42. Руденко Ю.О., Дегтярьова Н.В. Електронні ресурси та сервіси інтернет в контексті реалізації електронного навчання. Професійна підготовка вчителя в умовах цифрового освітнього середовища / за заг. ред. О.В. Семеніхіної. Суми, 2020. С.56-86.

43. Савина С.Н. Внеклассная работа по иностранным языкам в средней школе. Москва: Просвещение, 2012. 160 с.

44. Салань Н.В. Модель формування готовності майбутнього вчителя фізико-математичних дисциплін до організації гурткової роботи у закладах освіти. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах, 2014 р. С. 326-335.

45. Сапогов В.А., Кондратюк О.І. Гурткова робота як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія : педагогіка і психологія, випуск 41, 2014. С. 124-127.

46. Семеніхіна О. В., Прошкін В. В., Друшляк М. Г. Використання прийомів мнемотехніки в процесі навчання математики. Математика в рідній школі. 2020. №5 (219). С. 2-7.

47. Семеніхіна О., Юрченко А. Професійна готовність використовувати засоби комп'ютерної візуалізації у роботі вчителя: теоретичний аспект. Наукові записки. Випуск 11. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 4. Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. С. 43–46.

48. Семеніхіна О., Юрченко А. Професійна підготовка фахівця: організація онлайн-опитування для визначення потреб у зміні освітньої програми. Освіта. Інноватика. Практика. 2019. Issue 2(6). Р. 36-43.

49. Семеніхіна О., Юрченко А., Удовиченко О. Формування умінь візуалізувати початковий матеріал у майбутніх учителів фізики: результати педагогічного експерименту. Професійна підготовка вчителя в умовах цифрового освітнього середовища / за заг. ред. О.В. Семеніхіної. Суми, 2020. С. 99-117.

50. Семеніхіна О.В., Бобровицька С.Ф. Особливості практичної підготовки вчителів до використання ЕОР у початковій школі. Фізико-математична освіта. 2020. Вип. 1(23). Частина 2. С. 72-77.

51. Семеніхіна О.В., Шамоля В.Г., Удовиченко О.М., Юрченко А.О. Закони зорового сприйняття та їх урахування в навчальному процесі. Наукові записки. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної

освіти. Частина 1. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2017. Випуск 12. С. 181-185.

52. Семеніхіна О.В., Юрченко А. О. Формування інформатичної компетентності вчителя математики і фізики на основі використання спеціалізованого програмного забезпечення. Наукові записки. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. Вип. 8, ч. 3. С. 52-57.

53. Семеніхіна О.В., Юрченко А.О., Удовиченко О.М. Формування умінь візуалізувати початковий матеріал у майбутніх учителів фізики: результати педагогічного експерименту. Фізико-математична освіта. 2020. Вип. 1(23). С. 122-128.

54. Семенов О., Семеніхіна О. Медіаосвітні уміння майбутнього вчителя та особливості їх формування у процесі професійної підготовки. Професійна підготовка вчителя в умовах цифрового освітнього середовища / за заг. ред. О.В. Семеніхіної. Суми, 2020. С.118-140.

55. Сорока Т., Струганець Б. Актуалізація можливостей позашкільної освіти в соціалізації підлітка. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка. 2016. №2. С. 275-281.

56. Струтинська О.В., Баранов С.С. Тенденції розвитку освітньої робототехніки в закладах позашкільної освіти. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 1(19). С. 196-204.

57. Сухомлинський В.О. Серце віддаю дітям. Народження громадянина. Листи до сина. Вибрані твори: в 5-ти т. Т. 3. Київ, 1977. 670 с.

58. Тесленко Н., Семеніхіна О.В. Гурткова робота в курсі інформатики основної школи., Суми, 2017. С. 171-172.

59. Удовиченко О.М. Критерії та показники рівнів готовності майбутніх учителів інформатики до професійної діяльності. Вісник Черкаського національного університету. Серія «Педагогічні науки». Черкаси, 2020. Вип. 2.2020. С. 142-147.

60. Фіцула М.М. Педагогіка: Навч. пос. Для студентів вищих педагогічних закладів освіти. – Тернопіль: «Навчальна книга – Богдан», 1999. 192 с.

61. Харченко І.І., Удовиченко О.М. Результати експериментального формування культури професійної комунікації майбутніх фахівців з економіки. Вісник Черкаського національного університету. Серія «Педагогічні науки». Черкаси, 2020. Вип. 1.2020. С. 146-150.

62. Хворостіна Ю.В., Удовиченко О.М., Юрченко А.О. Особливості використання дидактичних ігор на уроках математики. Інноваційна педагогіка. 2019. Вип. 19. Том 3. С. 141-146. <https://doi.org/10.32843/2663-6085-2019-19-3-29>

63. Хоменко Л.Г., Дзюба Л.Г. Особливості позаурочної роботи з інформатики як засобу формування готовності вчителя початкових класів до ознайомлення учнів з ІКТ. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія : педагогіка і психологія, 2014. Вип. 41. С. 288-291.

64. Хоменко Л.Г., Дзюба Л.Г. Особливості позаурочної роботи з інформатики як засобу формування готовності вчителя початкових класів до ознайомлення учнів з ІКТ. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: педагогіка і психологія, 2014. Вип. 41. С. 288-291.

65. Чередник І.В., Руденко Ю.О., Семеніхіна О.В. Труднощі навчання учнів системам числення і кодуванню інформації та шляхи їх запобігання. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 2(24). Частина 2. С. 21-27.

66. Шамо́ня В., Семеніхіна О. Комп'ютерна візуалізація роботи логічних елементів інформаційної системи на базі PROTEUS. Професійна підготовка вчителя в умовах цифрового освітнього середовища / за заг. ред. О.В. Семеніхіної. Суми, 2020. С. 87-98.

67. Шамо́ня В.Г., Удовиченко О.М., Юрченко А.О. Про комп'ютерну графіку як інструмент навчання і професійної діяльності вчителя. Наукові

доповіді викладачів фізико-математичного факультету. Суми : Вид-во фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2017. Випуск 2. С.48-52.

68. Шамшина Н.В. Методичні аспекти вивчення СУБД ACCESS: створення інформаційних систем. Професійна підготовка вчителя в умовах цифрового освітнього середовища / за заг. ред. О.В. Семеніхіної. Суми, 2020. С. 140-178.

69. Юрченко А.О. Організації та проведення гурткової роботи з інформатики в основній школі. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»: зб.наук. пр. / Ред.кол. : Козубовська І.В. (гол.ред.) та ін. Ужгород: Видво УжНУ «Говерла», 2019. Випуск 1 (44). С. 214-218.

70. Юрченко А.О. Педагогічні техніки організації дослідницької діяльності у сучасних інноваційних технологіях. Освіта, наука, виробництво: реалії та перспективи : збірник наукових праць. Суми: ФОП Цьома С.П., 2017. Вип.1. С. 169-175.

71. Юрченко А.О., Семеніхіна О.В., Хворостіна Ю.В., Удовиченко О.М., Петренко С.І. Навчання програмувати в старшій школі крізь призму чинних навчальних програм. Фізико-математична освіта. 2019. Вип. 2(20). Ч. 2. С. 48-55. DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-021.

72. Юрченко А.О., Удовиченко О.М., Хворостіна Ю.В., Петренко С.І. Дослідження рівня знань майбутніх учителів фізики при використанні цифрових лабораторій. Фізико-математична освіта. 2019. Вип. 4(22). С. 137-141. DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-021.

73. Atamanyuk S., Semenikhina O., Shyshenko I. Theoretical fundamentals of innovation of higher education in Ukraine. Pedagogy and Education Management Review (PEMR). Tallinn, Estonia, 2021. Issue 2(4). P. 30-36.

74. Dehtiarova N., Petrenko S., Rudenko Yu. Pedagogical design in the context of blended learning for future computer science teachers. Modern

approaches to the development of knowledge management. Ljubljana. Slovenia. pp. 313-323.

75. Drushlyak M. G., Semenikhina O. V., Kondratiuk S. M., Krivosheya T. M., Vertel A. V., Pavlushchenko N. M. The Automated Control of Students Achievements by Using Paper Clicker Plickers. MIPRO 2020 : Proceedings of 43 International convention on information and communication technology, electronics and microelectronics, 28 вересня – 2 жовтня 2020, Оpatija (Croatia). 2020. P. 688-692.

76. Drushlyak M. G., Shishenko I. V., Borozenets N. S., Nekyslykh K. M., Semenikhina O. V. Computer Probabilistic Models Construction and Analysis of Professional Activity of their Use by Ukrainian Mathematics Teachers. Proceedings of 44 International convention on information and communication technology, electronics and microelectronics “MIPRO 2021”, Оpatija (Croatia), 28 September – 1 October, 2021. P. 712-717. DOI: 10.23919/MIPRO52101.2021.9596868

77. Drushlyak M., Semenikhina O., Proshkin V., Sapozhnykov S. Training pre-service mathematics teacher to use mnemonic techniques. Journal of Physics: Conference Series. 1840 (2021), 012006. C.1-12 DOI:10.1088/1742-6596/1840/1/012006

78. Kudrina, O., Shpileva, V., Klius, Y., Lavrova, O., Esmanov, O., & Semenikhina, O. Industrial enterprise tax transaction costs planning using digital tools. TEM Journal. 2020. Volume 9(2), P. 619-624. DOI:10.18421/TEM92-26

79. Lazorenko S. A., Semenikhina O. V. Development of Information and Digital Culture of Future Specialists in Physical Culture and Sports as a Modern Problem of Education. Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology, VIII (95), Issue 239, 2020 Nov. P. 29-32.

80. Okhrimenko O., Semenikhina O., Shyshenko I. Future teachers' readiness for the digital modernization of inclusive education. New challenges in the development of future specialists: collective monograph. Universitatea Dunarea de Jos Galati, Romania, 2021. P. 83-94.

81. Okhrimenko O., Semenikhina O., Shyshenko I. Readiness of future teachers for digital modernization of inclusive education. *Innovative Approaches to Ensuring the Quality of Education, Scientific Research and Technological Processes* : collective monograph. 2021. No 3.6.15. P. 694-700.

82. Omelyanenko, V., Kudrina, O., Semenikhina, O., Zihunov, V., Danilova, O. & Liskovetska, T. Conceptual aspects of modern innovation policy. *European Journal of Sustainable Development*. 2020. Volume 9 (2). P. 238-249. DOI:10.14207/ejsd.2020.v9n2p238

83. Ostroha M., Drushlyak M., Shyshenko I., Naboka O., Proshkin V., Semenikhina O. On the use of social networks in teachers' career guidance activities. Smyrnova-Trybulska E. (ed.). (2021) *E-learning in COVID-19 Pandemic Time*. "E-learning" Series. Vol. 13 (2021) (Pp. 113-124) Katowice-Cieszyn: Studio Noa for University of Silesia.

84. Petrenko S., Dehtiarova N. Increasing teachers' ict-competency level in the after-graduate education process. *Інноваційна педагогіка*. Вип. 21. Т. 3. 2020. С. 73-77.

85. Rudenko Yu., Rozumenko A., Kryvosheya T., Karpenko O., Semenikhina O. Online Training during the COVID-19 Pandemic: Analysis of Opinions of Practicing Teachers in Ukraine *Proceedings of 44 International convention on information and communication technology, electronics and microelectronics "MIPRO 2021", Opatija (Croatia), 28 September – 1 October, 2021*. DOI: 10.23919/MIPRO52101.2021.9596799

86. Rudenko Yu., Semenikhina O. Analysis of distance learning experience in colleges of Sumy region of Ukraine. *Education during a pandemic crisis: problems and prospects* / Eds. Tetyana Nestorenko & Tadeusz Pokusa Opole, 2020. P. 175-181

87. Rudenko Yuliia, Olha Naboka, Larysa Korolova, Khana Kozhukhova, Olena Kazakevych, Olena Semenikhina. Online Learning With the Eyes of Teachers and Students in Educational Institutions of Ukraine. *TEM Journal*. Volume 10, Issue 2, P. 922-931. DOI: 10.18421/TEM102-55.

88. Semenikhina O. et al. The Formation of Skills to Visualize by the Tools of Computer Visualization. TEM Journal. 2020. Volume 9(4). P. 1704-1710. DOI: 10.18421/TEM94-51
89. Semenikhina O. V. The Using Interactive Methods In The Formation Of Conflictological Culture Of Specialist. International Scientific Journal «Future Science: Youth Innovations Digest». 2019. Volume 3, Issue 3. P. 44-48
90. Semenikhina O., Drushlyak M., Lynnyk S., Kharchenko I., Kyryliuk H., Honcharenko O. On Computer Support of the Course “Fundamentals of Microelectronics” by Specialized Software: the Results of the Pedagogical Experiment. TEM Journal. 2020. Volume 9 (1). P. 309-316. DOI: 10.18421/TEM91-43
91. Semenikhina O., Drushlyak M., Yurchenko A., Udovychenko O., Budyanskiy D. The use of virtual physics laboratories in professional training: the analysis of the academic achievements dynamics. ICT in Research, Education and Industrial Applications (ICTERI-2020) : 16th International Conference. October, 06-10, 2020. Kharkiv. P. 423-429.
92. Semenikhina O., Proshkin V., Drushlyak M. Mathematical knowledge control automation within dynamic mathematics programs. E-learning and STEM Education / Scientific Editor Eugenia Smyrnova-Trybulska. Katowice–Cieszyn, 2019. P. 571-586. .
93. Semenikhina O., Proshkin V., Naboka O. Application of Computer Mathematical Tools in University Training of Computer Science and Mathematics Pre-service Teachers. International Journal of Research in E-Learning, 2020, 6(2), 1-23. <https://doi.org/10.31261/IJREL.2020.6.2.06>
94. Semenikhina O., Yurchenko A., Sbruieva A., Kuzminskyi A., Kuchai O., Bida O. The Open Digital Educational Resources In IT-Technologies: Quantity Analysis. Information technologies and learning tools. V. 75. Issue 1. P. 331-348 <https://doi.org/10.33407/itlt.v75i1.3114>
95. Semenikhina Olena V., Proshkin Volodymyr V. The main problems of using computer mathematical tools in university education. Інформаційні

технології в освіті та науці: Збірник наукових праць. Випуск 12. Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2021. 204 с. С.9-11.

96. Semenikhina, O., Yurchenko, A., Udovychenko, O., Petruk, V., Borozenets, N., Nekyslykh, K. Formation Of Skills To Visualize Of Future Physics Teacher: Results Of The Pedagogical Experiment. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*, 2021, 13(2), 476-497. <https://doi.org/10.18662/rrem/13.2/432>

97. Semenog O., Semenikhina O., Oleshko P., Prima R., Varava O., Pykaliuk R. Formation of Media Educational Skills of a Future Teacher in the Professional Training. *Revista Românească pentru Educație Multidimensională*. 2020. Volume 12. Issue 3, P. 219-245. <https://doi.org/10.18662/rrem/12.3/319>.

98. Shamonia, V. H., Semenikhina, O. V., Proshkin, V. V., Lebid, O. V., Kharchenko, S. Y., & Lytvyn, O. S. Using the proteus virtual environment to train future IT professionals. *CEUR Workshop Proceedings*, 2547. P. 24-36.

99. Shishenko I. V., Shamonia V. H., Loboda V. S., Punko V. V., Khvorostina Yu. V. and Voitenko A. A. Studying dynamic mathematics software in the professional training of teachers of computer science, mathematics, and IT specialists. *MIPRO 2020 : Proceedings of 43 International convention on information and communication technology, electronics and microelectronics*, 28 вересня – 2 жовтня 2020, Opatija (Croatia). 2020. P. 683-687.

100. Udovychenko O., Chkana Ya., Yurchenko A., Khvorostina Yu. Introduction of didactic games in the educational process. *Фізико-математична освіта*. 2019. Вип. 4(22). Частина 2. URL: <https://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/publ/8-1-0-621>.

101. Udovychenko, O. M., Ostroha, M. M., Chernysh, A. E., Kudrina, O. Y., Bondarenko, Y. A., & Kurienkova, A. V. (2020). The use of electronic textbooks in the learning process: A statistical analysis. *MIPRO 2020 : Proceedings of 43 International convention on information and communication technology, electronics and microelectronics*, 28 вересня – 2 жовтня 2020, Opatija (Croatia). 2020. P. 608-611. doi:10.23919/MIPRO48935.2020.9245146

102. Voitenko A., Semenikhina O. To the question about inclusive educational space in the training of informatics of children with intellectual disabilities. *Education. Innovation. Practice*. 2019. Issue 2 (6). P. 6-9.

103. Yurchenko A., Drushlyak M., Sapozhnykov S., Teplytska S., Koroliova L., Semenikhina O. Using online IT-industry courses in the computer sciences specialists' training. *International Journal of Computer Science and Network Security*. Vol. 21 No. 11 pp. 97-104. [http://paper.ijcsns.org/07\\_book/202111/20211113.pdf](http://paper.ijcsns.org/07_book/202111/20211113.pdf)

104. Yurchenko A., Semenikhina O., Rudenko Yu., Shamonina V. The Digital Technology in IT-Education: the View of Ukrainian University. *Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*, 2020. №4 (482). С. 129-133. [https://doi.org/10.15589/znp2020.4\(482\).15](https://doi.org/10.15589/znp2020.4(482).15)

105. Yurchenko A., Shamonina V., Udovychenko O., Momot R., Semenikhina O. Improvement of Teacher Qualification in the Field of Computer Animation: Training or Master Class? *Proceedings of 44 International convention on information and communication technology, electronics and microelectronics "MIPRO 2021"*, Opatija (Croatia), 28 September – 1 October, 2021. P. 683-687. DOI: 10.23919/MIPRO52101.2021.9596946

106. Yurchenko A.O., Udovychenko O.M., Rozumenko A.M., Chkana Y.O., Ostroha M.M. (2019). Regional Computer Graphics Competition as a Tool of Influence on the Profession Choice: Experience of Sumy Region of Ukraine. *42nd International Convention on Computers in Education (MIPRO) (May 20 – 24, 2019)*, Opatija, Croatia, 2019, pp. 909-914.