

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ

На правах рукопису

Швецова Ганна Андріївна

УДК 371.132:004.92 (043.5)

**МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ОСНОВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ
МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ
СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (технічні дисципліни)

Дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Науковий керівник:
Харківська Алла Анатоліївна,
доктор педагогічних наук, професор

Харків – 2015

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ОСНОВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ	13
1.1. Аналіз системи державних стандартів вищої освіти як основи підготовки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей з дисципліни „Основи комп'ютерної графіки”.....	13
1.2. Аналіз існуючих методик навчання основ комп'ютерної графіки та визначення проблеми дослідження	31
1.3. Теоретичні засади розробки моделі методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико- математичних спеціальностей	40
1.4. Теоретичне обґрунтування та розробка структури цілей, змісту, методу та засобів методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей	53
Висновки до розділу 1	64
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ОСНОВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКО- МАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ	67
2.1. Розробка цілей, змісту, методу та засобів навчання графічних примітивів.....	67
2.2. Розробка цілей, змісту, методу та засобів навчання графічних інваріантів.....	101
2.3. Розробка цілей, змісту, методу та засобів навчання графічних об'єктів	139
Висновки до розділу 2	149
Розділ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ОСНОВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ МАЙБУТНІХ	

УЧИТЕЛІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ	151
3.1. Загальні питання організації і проведення педагогічного експерименту	151
3.2. Емпіричне дослідження методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей	160
3.3. Експериментальна оцінка ефективності розробленої методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей	169
Висновки до розділу 3	182
ВИСНОВКИ	184
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	187
ДОДАТКИ	208

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ВНЗ – вищий навчальний заклад;

ДСВО – Державний стандарт вищої освіти;

ЗУН – знання, уміння, навички;

КДПУ – Кіровоградський державний педагогічний університет імені
Володимира Винниченка

КЗ „ХГПА” ХОР – Комунальний заклад „Харківська гуманітарно-педагогічна
академія” Харківської обласної ради;

НМЗ – навчально-методичне забезпечення;

ОКГ – основи комп’ютерної графіки;

ОО – ознайомчо-орієнтовний рівень;

ПА – понятійно-аналітичний рівень;

ПС – продуктивно-синтетичний рівень.

ВСТУП

Актуальність дослідження. Перебудова сучасної системи освіти включає впровадження нових та перспективних інформаційних технологій навчання, що базуються на можливостях сучасної комп'ютерної графіки. Володіння на високому рівні знаннями та уміннями з основ комп'ютерної графіки дозволить майбутнім учителям створювати реалістичні графічні об'єкти як елементи навчально-методичного забезпечення подальшої професійної діяльності. Це вимагає розробки універсальних методик навчання, які б ураховували специфіку майбутньої професійної діяльності вчителів.

Необхідність ґрунтовної підготовки з основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів узагалі та вчителів фізико-математичних спеціальностей зокрема зумовлена тим, що під час практичної діяльності постає необхідність візуалізації навчального матеріалу. Майбутнім учителям фізико-математичних спеціальностей доводиться оперувати значним обсягом абстрактних понять, які схарактеризувати та описати досить складно, а їх засвоєння учнями відбувається саме через графічне представлення. Оскільки навчальний матеріал із предметної галузі фізики та математики є важким для графічного представлення, то при розробці складних графічних об'єктів виникає необхідність уточнення завдання. Це пов'язано із включенням до навчального змісту інформації щодо створення графічних примітивів та розробки графічних об'єктів на їх основі. Така структура змісту не враховує рівень об'єднання графічних примітивів у більш складні конструкти для подальшого створення графічних об'єктів, що і впливає на швидкість реалізації поставленого завдання та якість кінцевого результату.

У сучасних психолого-педагогічних дослідженнях значна увага вчених приділяється формуванню знань та вмінь із використання інформаційних технологій як одного з факторів успішної професійної підготовки майбутнього вчителя. У зв'язку з цим набувають актуальності дослідження із

проблем професійної підготовки фахівців В. Беспалька, Н. Брюханової, Л. Гризун, О. Коваленко, М. Лазарєва, В. Лозової, М. Махмутова, Г. Пономарьової, А. Харківської та інших. Різні аспекти застосування комп'ютерної графіки у професійній діяльності вчителя представлено в наукових дослідженнях Ю. Бадаєва, Ю. Дорошенка, В. Олександрова, Т. Підгорної, В. Штепи та інших. Положення теорії та практики графічної освіти студентів технічних та педагогічних вищих навчальних закладів розкривають у своїх працях О. Богуславський, Л. Гризун, Н. Житеньова, Ю. Котов, О. Яцюк. Проблеми формування комп'ютерної грамотності та інформаційної культури педагога висвітлено у працях Л. Бабенко, Б. Гершунського, А. Єршова, М. Жалдака, А. Каджаспірова, Г. Каджаспірової, М. Лапчика, В. Монахова, Н. Морзе, О. Пехоти, Г. Селевка, І. Синельник, А. Столяревської та інших. При цьому питання підвищення якості навчання основам комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей не було предметом спеціального дослідження.

Аналіз наукової літератури, нормативних документів та практичної підготовки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей із основ комп'ютерної графіки дозволив виявити *суперечності*:

- між широким спектром застосування комп'ютерної графіки в процесі професійної підготовки учителів та недостатньою розробленістю універсальних методик навчання, що інтегрують у собі особливості майбутньої професійної діяльності вчителів;
- між ієрархічною побудовою змісту навчання основ комп'ютерної графіки та неврахуванням цього в існуючих методиках навчання;
- між потребою в ефективних засобах навчання основ комп'ютерної графіки та недостатньою їх розробленістю.

Ці суперечності дозволяють сформулювати **проблему** дослідження, що полягає у підвищенні якості навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

Отже, актуальність означеної проблеми, її недостатня розробленість та

необхідність розв'язання виявлених суперечностей обумовили вибір теми дисертаційної роботи **„Методика навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей”**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана в Українській інженерно-педагогічній академії в межах теми „Теоретико-методологічні основи формування інформаційної культури педагога” (реєстраційний номер 0111U008540).

Тему дисертації затверджено на засіданні науково-технічної ради Української інженерно-педагогічної академії (протокол №8 від 15.02.2011 р.) і узгоджено в бюро Міжвідомчої ради з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні (протокол №4 від 26.04.2011 р.).

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати, розробити та експериментально перевірити методику навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

Відповідно до поставленої мети було визначено **завдання дослідження:**

1. Здійснити аналіз існуючих методик навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей та визначити проблему дослідження.

2. Теоретично обґрунтувати та розробити модель методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

3. Теоретично обґрунтувати та розробити методику навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

4. Експериментально перевірити розроблену методику навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

Об'єкт дослідження: процес навчання майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей дисципліни „Основи комп'ютерної графіки”.

Предмет дослідження: цілі, зміст, метод та засоби навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

Гіпотеза дослідження полягає в припущенні, що якість навчання основам комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей підвищиться за умови реалізації методики, побудованої на основі поєднання методичної системи з системою професійної діяльності, а також трирівневої структури змісту навчання основам комп'ютерної графіки.

Методологічну та теоретичну основу дослідження складають загальні положення професійної підготовки майбутніх фахівців (А. Алексюк, Н. Брюханова, В. Бондар, В. Гриньова, Н. Кічук, З. Курлянд, М. Лазарєв, О. Пехота, Г. Пономарьова, А. Харківська, Г. Шевченко та ін.); концепції теорії змісту навчання (С. Гончаренко, О. Коваленко, В. Краєвський, В. Лозова та ін.); психолого-педагогічні основи підготовки до майбутньої професійної діяльності (І. Бех, І. Зязюн, В. Козаков, Н. Ничкало, Л. Петриченко, В. Шадриков та ін.); теоретико-методичні основи професійної підготовки майбутніх учителів (Т. Алексеєнко, А. Зубко, А. Линенко, С. Мартиненко, Л. Мільто, Г. Пономарьова, Л. Хомич, Л. Хоружа); загальні положення розвитку професійних умінь у майбутніх фахівців (В. Беспалько, О. Гончарова, М. Кравцов, В. Кучинський, Н. Лукашевич, М. Нечаєв, В. Олійник, В. Пекельна, М. Поташник, М. Скаткін, Л. Шевчук та ін.); дослідження щодо застосування комп'ютерної графіки у професійній діяльності (Ю. Бадаєв, Н. Володіна-Панченко, Ю. Дорошенко, Н. Завізена, М. Левшин, В. Олександров, Т. Підгорна, І. Підласий, Л. Семко, В. Шнейдеров, В. Штепа, О. Ямпольська); положення теорії та практики графічної освіти студентів технічних та педагогічних вищих навчальних закладів (О. Богуславський, Г. Буланже, Л. Гризун, Н. Житеньова, Ю. Котов, А. Павлова, О. Яцюк).

На різних етапах наукового пошуку для вирішення завдань було використано такі **методи дослідження:**

- *теоретичні*: аналіз педагогічної, психологічної, методичної літератури з проблеми розробки методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей для визначення понятійно-категоріального апарату і напрямів дисертаційної роботи; системний аналіз компонентів існуючих методик навчання основ комп'ютерної графіки; структурний аналіз цілей, змісту, методу і засобів методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей; метод моделювання для розробки моделі методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей;

- *емпіричні*: педагогічний експеримент (констатувальний, формувальний та порівняльний етапи) для оцінки розробленої методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей; тестування, анкетування, експертна оцінка та педагогічне спостереження за навчально-пізнавальною діяльністю студентів з метою визначення рівня сформованості знань, умінь та професійно важливих якостей у майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей;

- *методи статистичної обробки експериментальних даних* (перевірка статистичних гіпотез, дисперсійний аналіз, критерії Ст'юдента, Фішера) для аналізу результатів експериментальної роботи.

Експериментальна база. Дослідження проведено на базі Комунального закладу „Харківська гуманітарно-педагогічна академія” Харківської обласної ради (КЗ „ХГПА” ХОР) та Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (КДПУ). Експериментом було охоплено 230 осіб.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що:

уперше теоретично обґрунтовано, розроблено та експериментально перевірено:

- методику навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів

фізико-математичних спеціальностей, яку побудовано на основі моделі методичної системи, провідною ознакою якої є її взаємопов'язаність з системою професійної діяльності, що дозволяє урахувати специфіку майбутньої професійної діяльності вчителів та ієрархічну побудову змісту навчання основ комп'ютерної графіки;

- структуру змісту навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, яка передбачає представлення навчального матеріалу за трирівневою структурою: перший рівень – графічні примітиви, другий – графічні інваріанти, третій – графічні об'єкти, що дозволяє зменшити складність розв'язання завдань та інтенсифікувати процес навчання;

набули подальшого розвитку:

- структура комбінованого засобу навчання основ комп'ютерної графіки, розвиток полягає у представленні орієнтовної основи діяльності у вигляді таблиць, що містять вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора та візуальне представлення продуктів діяльності.

Практичне значення одержаних результатів дослідження полягає у розробці й упровадженні у процес підготовки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей методики навчання основ комп'ютерної графіки; методичних посібників: „Методика навчання основ комп'ютерної графіки студентів педагогічних ВНЗ. Частина 1. Створення графічних примітивів”, „Методика навчання основ комп'ютерної графіки студентів педагогічних ВНЗ. Частина 2. Створення графічних інваріантів”, „Методика навчання основ комп'ютерної графіки студентів педагогічних ВНЗ. Частина 3. Створення графічних об'єктів”.

Результати дослідження **впроваджено** у навчальний процес Комунального закладу „Харківська гуманітарно-педагогічна академія” Харківської обласної ради (довідка № 01-12/378 від 10.05.2012 р.), Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира

Винниченка (довідка № 270-н від 22.11.2012 р.), Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (довідка № 202/03 від 31.05.2013 р.).

Матеріали дослідження можуть бути використані при підготовці майбутніх учителів різних спеціальностей педагогічних вищих навчальних закладів під час вивчення дисципліни „Основи комп’ютерної графіки”.

Вірогідність та обґрунтованість результатів дослідження забезпечено теоретико-методологічним обґрунтуванням вихідних положень, використанням методів, що відповідають меті, завданням, об’єкту, предмету дослідження; кількісним та якісним аналізом експериментальних даних, апробацією та впровадженням результатів дослідження в практику роботи навчальних закладів.

Особистий внесок здобувача. У працях, написаних у співавторстві, здобувачеві належать (відповідно до списку публікацій): [168] – розробка моделі методичної системи навчання основ комп’ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, розробка змістового модулю «Графічні примітиви»; [169] – розробка змістового модулю «Графічні інваріанти»; [170] – розробка змістового модулю «Графічні об’єкти».

Апробація результатів дослідження. Основні положення та результати дисертаційної роботи доповідались та обговорювались на *міжнародних* науково-практичних конференціях: «Вища професійна підготовка фахівців: вимоги євроінтеграції» (Ялта, 2011 р.), «Переяславская рада: ее историческое значение и перспективы развития восточнославянской цивилизации» (Харків, 2011р.), «Педагогіка та психологія: сучасні проблеми та перспективи розвитку» (Київ, 2012р.), «Новината за напреднали наука» (Софія, 2013 р.), «Dinamika naukowych badań – 2013» (Przemyśl, 2013 р.); *всеукраїнських* наукових конференціях: «Підсумки Болонського процесу: психолого-педагогічні основи формування особистості конкурентоспроможного фахівця» (Севастополь, 2010 р.), «Теоретико-методичні аспекти підготовки майбутніх інженерів-педагогів» (Бердянськ,

2013 р.); Інформаційно-комунікаційні технології у формуванні фахових компетентностей учителів початкових класів: реалії та перспективи (Слов'янськ, 2014 р.).

Публікації. Основні теоретичні положення та результати дослідження опубліковані у 23 наукових і науково-методичних працях (20 – одноосібні), із них: 10 статей – у провідних наукових фахових виданнях України; 1 стаття – в іноземному періодичному виданні; 9 публікацій – у збірниках матеріалів наукових конференцій; 3 методичних посібника.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків до них, загальних висновків, списку використаних джерел (203 найменування, із них 4 іноземною мовою) та 6 додатків на 62 сторінках. Загальний обсяг дисертації складає 270 сторінок, із них основний текст дисертації викладено на 180 сторінках. Робота містить 56 таблиць, 28 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ОСНОВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКО- МАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

1.1. Аналіз системи державних стандартів вищої освіти як основи підготовки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей з дисципліни „Основи комп'ютерної графіки”

Пріоритетність завдання підготовки кваліфікованих учителів ставить високі вимоги до вищих педагогічних навчальних закладів стосовно проблеми підвищення ефективності підготовки учителів до майбутньої професійної діяльності. Головним результатом освітньої діяльності педагогічних ВНЗ стає забезпечення традиційних освітніх послуг високим рівнем ефективності та якості професійної підготовки спеціалістів [95].

У роботах М. Жалдака [58, 59] значну увагу приділено проблемам формування інформатичної культури вчителя математики, використанню нових інформаційних технологій у процесі навчання математики як учнів загальноосвітньої школи, так і майбутніх учителів. Питання підготовки вчителя фізики досліджувались такими вченими як П. Атаманчук, Н. Бабаєва, О. Бугайов, Г. Бушок, С. Гончаренко, О. Іваницький, Є. Коршак, О. Ляшенко, В. Нечет, А. Павленко, В. Савченко, О. Сергєєв, С. Сущенко, М. Шут та ін.

Проблема формування професійної підготовки вчителів узагалі та вчителів фізико-математичних спеціальностей зокрема знайшла своє відображення у роботах Ж. Адамара [1], А. Алексюка [3], Б. Ананьєва [4], П. Анохіна [8], Г. Атанова [10], Г. Бевза [14], В. Беспалько [17, 18], М. Бурди [27], Л. Виготського [37], Н. Віленкіна [34], Я. Грудьонова [48], М. Жалдака [60], З. Калмикової [67], Г. Костюка [80], Ю. Машбиця [97], А. Мордковича [101], І. Новик [105], З. Слєпкань [149], Н. Тализіної [156] та багатьох інших.

У контексті цього дослідження ми розглянемо особливості підготовки саме майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей. Однією з важливих складових підготовки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей виступає графічна компонента. Істотними сторонами графічної підготовки є розвиток наочно-образного та логічного мислення, розвиток рухливості просторової уяви, формування вмінь вилучати з графічних засобів наочності інформацію під різним кутом зору [203].

Говорячи про необхідність підготовки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до професійної діяльності неможливо оминати той факт, що сучасний стан розвитку суспільства залишає все менше шансів на професійне зростання тим спеціалістам, які не володіють комп'ютерними технологіями [182, с. 148].

Завдяки процесу інформатизації освіти, відкриваються можливості використання широкого спектру засобів комп'ютерних технологій, що вимагає від майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей належного оволодіння цими засобами з метою подальшого впровадження в професійній діяльності.

Процес підготовки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей потребує особливої уваги, оскільки в своїй професійній діяльності їм часто доводиться стикатися з проблемою подання складного для усвідомлення та засвоєння учнями навчального матеріалу, досягнення учнями необхідної глибини розуміння навчальної інформації, що містить в собі процеси й явища, описати або схарактеризувати які досить важко. Для вирішення вищезазначених професійних завдань майбутні вчителі фізико-математичних спеціальностей мають на високому рівні оволодіти знаннями та уміннями з основ комп'ютерної графіки.

Використання елементів навчально-методичного забезпечення на основі комп'ютерної графіки є найбільш дієвим способом дати учням уявлення про процеси, що відбуваються або принципи роботи того чи іншого механізму, оскільки інформація, що представлена за допомогою графічних

об'єктів, подається у найбільш концентрованій формі. Одночасно ж ця інформація є і найдоступнішою для сприйняття та аналізу за обмежений проміжок часу [121, с. 468].

Підтвердженням складності та значного об'єму графічного матеріалу, яким доводиться оперувати майбутнім учителям фізико-математичних спеціальностей у практичній діяльності є результати аналізу підручників із фізики та геометрії з 9 по 11 класи [39, 40, 41, 160, 161, 162].

Проведений аналіз вищезазначених підручників дозволив виявити цілий ряд графічних об'єктів, що необхідно представити засобами комп'ютерної графіки з метою візуалізації складних процесів та явищ. Кожен із проаналізованих підручників складається не менш ніж з 5-8 розділів, що об'єднують в собі 65-80 тем. Кожна з тем проілюстрована графічними об'єктами. Отже, для опрацювання навчального матеріалу з теми майбутній учитель фізико-математичних спеціальностей у стислий термін має підготувати значний об'єм графічних об'єктів, що передбачає високий рівень володіння основами комп'ютерної графіки.

Саме тому для майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей важливе знання основ комп'ютерної графіки та раціональне їх використання при розв'язанні завдань із фізики та математики, що орієнтовані на роботу з різними графічними об'єктами, якими виступає графічний матеріал підручників, із метою створення сприятливих умов для засвоєння учнями системи фізичних та математичних понять, формування умінь застосовувати отримані знання під час практичної діяльності. За допомогою застосування комп'ютерної графіки в навчанні відбувається візуальна „підтримка” навчальних предметів. З'єднання на екрані тексту, звуку і зорового образу досліджуваних об'єктів, процесів, або явищ дає змогу добре їх усвідомити та запам'ятати [5, с. 150].

А. Харківська [165] зазначає, якщо в традиційному розумінні під наочністю розумілась перш за все ілюстративна компонента, забезпечення потреби учня побачити в будь-якій формі предмет чи явище, то в

комп'ютерному навчанні наочність дозволяє бачити те, що не завжди можливо побачити у реальному житті навіть за допомогою чуттєвих і точних приладів. Більше того, з об'єктами, що подаються в комп'ютерній формі можна здійснити різні дії, вивчити не тільки їх статичне зображення, але й динаміку розвитку в різних умовах. Завдяки комп'ютеру навчальне середовище, де панує традиційний друкований підручник, можна доповнити відео, звуком та анімацією, що мають сильний емоційний вплив. Це не тільки значно підвищить якість навчання, але й дозволить отримати задоволення від процесу пізнання [167].

Розглянемо визначення поняття „комп'ютерна графіка” з точки зору таких науковців, як В. Березовський [16], Ю. Дорошенко [54], Л. Кашеев [68] та В. Маценко [96]. За визначенням В. Березовського, комп'ютерна графіка – це спеціальна ділянка інформатики, що вивчає методи і засоби створення та обробки зображень за допомогою програмно-апаратних обчислювальних комплексів. Комп'ютерна графіка охоплює всі види та форми представлення зображень, як на екрані монітора, так і на зовнішньому носії (папір, плівка, тощо) [16]. Комп'ютерна графіка застосовується для візуалізації даних у різних сферах людської діяльності: медицина – комп'ютерна томографія; наука – склад речовин, векторні поля, графіки процесів; дизайн – реклама, поліграфія, моделювання [16].

Ю. Дорошенко подає поняття „комп'ютерна графіка” в такому контексті: „це створення й маніпуляція на екрані дисплея графічними зображеннями об'єктів, процесів або явищ, що представлені у вигляді певних комп'ютерних геометричних моделей” [54, 7]. Комп'ютерна графіка, – як зазначає Ю. Дорошенко, – є творчим застосуванням набутих знань, розширення та закріплення їх, а також стимулом більш ґрунтовного вивчення загальнотеоретичних дисциплін [54].

Л. Кашеев зазначає, що комп'ютерна графіка – це галузь інформатики, що займається створенням, зберіганням, і змінюванням (редагуванням) на комп'ютері різних зображень (малюнків, креслень, мультиплікації) [68].

На думку В.Г. Маценко, комп'ютерна графіка – це галузь знань, що вивчає та розробляє методи і засоби синтезу, збереження й перетворення цифрових зображень за допомогою електронних обчислювальних машин (ЕОМ) та інших технічних пристроїв [96].

У освітніх стандартах комп'ютерна графіка трактується як одна з важливих технологій представлення інформації, що є свідченням вагомості даної галузі знань. Державний стандарт України визначає поняття „комп'ютерна графіка” як сукупність методів і способів перетворення за допомогою комп'ютера даних у графічне зображення і графічного зображення у дані [35].

Проаналізувавши наведені вище визначення поняття „комп'ютерна графіка” можемо дійти висновку, що немає єдиного загальноприйнятого визначення даного поняття. Виходячи зі змістовності й проблематики цього дослідження й беручи до уваги наведені вище визначення ми погоджуємося з думками науковців, проте вважаємо за необхідне додати, що комп'ютерна графіка також охоплює вивчення можливостей різних графічних редакторів та створення в їх середовищі графічних об'єктів, адже від специфіки роботи та функціональних можливостей того або іншого графічного редактора залежить рівень якості та складності створюваних графічних об'єктів.

Отже, у контексті цього дослідження під поняттям „комп'ютерна графіка” ми будемо розуміти галузь інформатики, що займається створенням, зберіганням, і редагуванням графічних зображень об'єктів, процесів або явищ, що представлені у вигляді певних комп'ютерних геометричних моделей об'єктів у середовищі графічних редакторів.

Програми для роботи з графічним зображенням на комп'ютері об'єднані в групи: графічні редактори, що незамінні, коли потрібно намалювати картинку; програми коригування і перетворення фотографій; програми створення графіків і діаграм за наявним числовим даним; настільні видавничі системи – програми, за допомогою яких текст та ілюстрації об'єднуються в книжку, журнал, їх ще називають програмами верстки;

програми створення слайдів-фільмів, мультфільмів; програми презентаційної графіки, де об'єднані графічне зображення, текст і звуковий супровід. Вони просто незамінні для наочної ілюстрації будь-якого виступу.

Робота з графічним редактором, як засобом візуалізації навчального матеріалу, підвищує інтерес до об'єкту, що вивчається, дозволяє вивчити всі його властивості. Це набуває особливої актуальності при вивченні предметів природничого циклу, математики тощо, адже вчитель може змодельовати процеси, що вивчаються збагачуючи при цьому зворотній зв'язок між усіма учасниками педагогічного процесу, сприяючи диференціації та індивідуалізації навчання, мотивуючи навчальну діяльність учнів, розвиток самоосвіти, перетворюючи навчальний матеріал на більш доступний, полегшуючи розв'язання багатьох дидактичних задач уроку.

Існує ряд графічних редакторів, що використовуються для створення, редагування та перегляду графічних зображень. Більшість графічних редакторів організовані за єдиним принципом – виконання тих чи інших дій зводиться до відпрацювання окремих команд. До основних можна віднести наступні команди: створення графічних примітивів; редагування графічних примітивів (копіювання, переміщення, стирання, масштабування тощо); установка шаблонів ліній; управління екраном монітора (збільшення та зменшення зображення, переміщення по робочій зоні екрану); введення і виведення інформації (збереження у файлах, завантаження файлу, друк) [42].

У праці В. Александрова та В. Шнейдерова вказується, що комп'ютерна графіка забезпечує наочне відображення інформації, максимально розвиваючи творчі можливості учнів [2].

Робота з комп'ютерною графікою як засобом візуалізації навчального матеріалу, за словами В. Монахова [100, с. 20], підвищує інтерес учнів до об'єкту, що вивчається, дозволяє їм самостійно вивчити всі властивості об'єкту, що їх цікавлять. Навіть, багато важливих дослідів можна перенести з лабораторій прямо в класи і охопити велику аудиторію.

На думку Ю. Машбіца [97, с. 114] застосування комп'ютерної графіки в

навчанні дає нові можливості керування наочною діяльністю, а саме вчитель, використовуючи комп'ютер, може ввести новий матеріал, наприклад дані про взаємодію компонентів складного технічного приладу, і через послідовну появу мультиплікаційних зображень поставити перед учнем конкретне завдання, і учні перейдуть до індивідуального навчання за допомогою інтерактивної графіки.

В. Артьомов [9], досліджуючи вплив комп'ютерної графіки на процес навчання, говорить, що зорове подання матеріалу мобілізує психічну активність учнів: викликає інтерес до занять, переводить довільну увагу в мимовільну, тренує творчу уяву, полегшує весь процес навчання.

Учені Б. Гершунський, А. Гусак, А. Ковальчук, В. Сушич, Т. Сябро Д. Хирман та інші, займаються розробкою питань щодо позитивності застосування комп'ютерної графіки на уроках фізики.

Б. Гершунський та В. Сушич [43, с. 203], зазначають, що комп'ютерна графіка допомогла наочно продемонструвати експерименти, що пов'язані з фізичними процесами, наприклад, процесами, що відбуваються з газами та парою рідини, демонстрації пружних і непружних співударів тіл, графічне моделювання руху внутріатомних частинок.

Т. Сябро зазначає, що можливості комп'ютерної підтримки навчально-пізнавальної діяльності в процесі вивчення математики, як алгебри, так і геометрії за продуманого підходу досить вагомі. Комп'ютерна підтримка зацікавлює учнів і полегшує розуміння методів і понять геометрії, сприяє розвиткові образного мислення, підштовхує учнів до дослідницької діяльності [155].

Таким чином, цілком обґрунтованим є залучення учителів взагалі та майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей зокрема, до опанування й використання сучасних графічних редакторів, що надають широкі можливості для створення елементів навчально-методичного забезпечення.

Формування у майбутніх учителів фізико-математичних

спеціальностей знань та умінь роботи з графічними редакторами для створення в їх середовищі графічних об'єктів, що в подальшому можуть слугувати елементами навчально-методичного забезпечення під час їх професійної діяльності здійснюється під час вивчення дисципліни „Основи комп'ютерної графіки”, що входить до переліку дисциплін нормативної частини навчального плану по підготовці спеціалістів за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавр і вивчається у восьмому семестрі.

Відповідно до навчальної програми [144], дисципліна складається з двох модулів: модуль 1 „Основні поняття комп'ютерної графіки. *Растрова графіка*”, модуль 2 „*Векторна графіка*. Створення об'єктів у середовищі Macromedia Flash”. Оскільки дисципліна вивчається в восьмому семестрі бакалаврату, на цей момент студенти вже володіють базовими знаннями та уміньми як із загальної педагогіки, так і з окремих методик відповідно до обраної спеціалізації.

Уважаємо за необхідне зазначити, що стосовно першого модуля, то його тематика широко висвітлена в працях провідних науковців. Розроблених методик стосовно першого модуля достатньо, вони загальновідомі й мають плідні результати [136, 137, 138, 139, 140 тощо].

Для студентів фізико-математичних спеціальностей значна частини дисципліни присвячена вивченню другого модуля „*Векторна графіка*. Створення об'єктів у середовищі Macromedia Flash”, оскільки цей графічний редактор є більш швидким для освоєння та зручним при використанні студентами, адже при підготовці майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей не вимагається сформованості ґрунтовних знань та умінь з основ програмування, роботи зі складними графічними редакторами растрової і трьохвимірної графіки, як це вимагається від майбутніх учителів інформатики. Тому, в межах цього дослідження розглядатимемо методику навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей на прикладі векторної графіки.

Ураховуючи відповідність технічним можливостям обчислювальної

техніки, що наявна в освітніх установах, простоту, швидкість освоєння, зручність використання, високу швидкодію, поширеність, відповідність вимогам, зазначеним у освітньо-кваліфікаційній характеристиці та навчальному плану за яким ведеться підготовка майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, навчання основам комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей відбувається на базі графічного редактора „Macromedia Flash”. Цей графічний редактор є потужним, при цьому простим у використанні засобом створення графічних об'єктів на основі векторної графіки з вбудованою підтримкою інтерактивності.

Графічний редактор „Macromedia Flash”, надає широкі можливості для графічного конструювання та моделювання графічних об'єктів, завдяки яким можна розв'язувати ряд проблем демонстрації та схематичного представлення окремих процесів [187, с. 257]. Поєднуючи різні види інформації (текст, малюнок, звук, анімація), цей редактор дозволяє вільно пересуватися з одного семантичного рівня знань на інший, встановлювати власні мисленнєві зв'язки між подіями, явищами тощо, моделювати явища та події, дає всі необхідні умови для створення елементів навчально-методичного забезпечення (НМЗ) з певного предмету для подальшого їх застосування в професійній діяльності.

Робота в графічному редакторі „Macromedia Flash”, з одного боку, сприяє опануванню сучасними технологіями для розв'язання практичних задач, формуванню системно-інформаційної картини світу, системного та об'єктно-орієнтованого мислення, пізнавальної активності та творчих компонентів мислення, з іншого – це сприяє формуванню стійкого інтересу до навчання, що є необхідною умовою практичної реалізації особистісно-орієнтованого навчання [33, с. 72].

З огляду на широкі можливості застосування графічного редактору „Macromedia Flash” в навчальному процесі загальноосвітніх шкіл та доступність для опанування студентами фізико-математичних

спеціальностей, необхідно навчати майбутніх учителів методично правильно використовувати можливості комп'ютерної графіки в подальшій професійній діяльності. Володіючи ґрунтовними знаннями та вміннями працювати в цьому редакторі студенти отримують дієвий інструмент розвитку логічного мислення та можливість створення елементів якісного НМЗ [187, с. 257].

Проте результати, отримані під час проведення педагогічного дослідження (див. розділ 3) свідчать про низький і середній рівні сформованості професійних знань та умінь студентів фізико-математичних спеціальностей з дисципліни „Основи комп'ютерної графіки”.

Ураховуючи вищевикладене, необхідно з'ясувати причину, що зумовлює недоліки при навчанні можливостям графічного редактора „Macromedia Flash” та застосуванню набутих знань і умінь в подальшій професійній діяльності.

Можемо зробити припущення, що причиною таких недоліків є невідповідність компонентів існуючих методик вимогам державних стандартів вищої освіти (ДСВО).

Для того, щоб висунуте припущення знайшло підтвердження потрібно проаналізувати основні нормативні документи вищої освіти з метою визначення вимог ДСВО до методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

У комплексі нормативних документів, що є ДСВО, а саме: законі України "Про вищу освіту" [62], в державній національній програмі "Освіта. Україна ХХІ століття" [51], у системі стандартів вищої освіти [52, 76, 145], в освітньо-кваліфікаційних характеристиках, освітньо-професійних програмах містяться основні вимоги до рівня підготовки майбутніх фахівців.

У нормативних документах вищої освіти на підставі аналізу професійної діяльності фахівця та сукупності виробничих функцій, які виконує фахівець на основних посадах або виконання яких прогнозується в майбутньому, визначено перелік типових задач, які йому потрібно вміти розв'язувати, та їхній вид, а саме: професійну, соціально-виробничу та

соціально-побутову. За рівнем складності типові задачі професійної діяльності поділено на стереотипні, діагностичні та евристичні [76, 145]. В освітньо-кваліфікаційній характеристиці на підставі аналізу змісту типових задач сформовано систему умінь, які необхідні фахівцю для ефективної професійної діяльності. Уміння визначено як „здатність людини виконувати певні дії при здійсненні тієї чи іншої діяльності на основі відповідних знань” [145, с. 58]. Для забезпечення якості навчання студентів технічних дисциплін у державних стандартах вищої освіти визначено рівні сформованості професійних умінь та рівні засвоєння знань, оскільки „від потрібного рівня сформованості знань залежить глибина проникнення до суті навчальної інформації” [145, с. 77].

ДСВО [35, 52, 76, 145] передбачає наступні рівні засвоєння знань та формування умінь з метою забезпечення високої якості навчання: ознайомчо-орієнтовний рівень (ОО), що включає підрівень знайомств ООз (наявність загального уявлення про навчальний елемент змісту) та підрівень репродукції ООр (здатність відтворювати та пояснювати основні ознаки навчального елементу змісту); понятійно-аналітичний рівень (ПА) передбачає наявність у студентів чіткого уявлення про навчальний елемент змісту, здатності аналізувати, пояснювати поняття та використовувати знання при вирішенні типових задач; продуктивно-синтетичний рівень (ПС) передбачає глибоке розуміння навчального елементу змісту, здатність до синтезу, генерації нових уявлень, творчих рішень, застосування засвоєних знань у нестандартних ситуаціях).

До рівнів сформованості професійних умінь відносяться: уміння виконувати дію, спираючись на матеріальні носії інформації щодо неї; уміння виконувати дію, спираючись на постійний розумовий контроль майже без допомоги матеріальних носіїв інформації; уміння виконувати дію автоматично, на рівні навички. Мається на увазі уміння виконувати дію з опорою, без опори й на рівні навички.

Визначимо також основні компоненти, що мають входити до складу

будь якої методики. Системне представлення педагогічного процесу дозволяє виділяти складові компоненти як процесу навчання, так і методик навчання, при цьому дає можливість проаналізувати зв'язки та відношення між ними.

Процес навчання як дидактична система за М. Скаткіним складається з мети навчання, змісту навчання, методів і засобів навчання, форм організації навчання та результатів навчання [148]. О. Коваленко до структури дидактичної системи відносить мету навчання, зміст навчання, методи і засоби навчання, форми організації навчання та результати навчання [73]. За визначенням І. Підласого дидактична система складається з закономірностей навчання; принципів і правил навчання; цілей і змісту навчання; методів і форм навчання та можливостей нових освітніх технологій [126].

Спираючись на визначення провідних вчених та подані ними як обов'язкові складові структури дидактичної системи, віднесемо навчальні цілі, зміст, методи та засоби до концептуальних основ, що мають входити до складу методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

Розглянемо детальніше кожен із визначених компонентів. Навчальні цілі відображають кінцевий результат педагогічної взаємодії, якого прагнуть учасники цієї взаємодії [84, с. 71]. Зміст – це система наукових знань, умінь і навичок, оволодіння якими забезпечує всебічний розвиток розумових і фізичних здібностей тих, хто навчається, формування їх світогляду, моралі та поведінки, підготовки до суспільного життя та праці [109]. Методи – способи взаємодії учасників педагогічного процесу, за допомогою яких передається та усвідомлюється зміст [84]. Засоби – дають можливість описати об'єкт вивчення або одержати його заміник (модель), виділити предмет вивчення і пред'явити його для засвоєння. Такими засобами є підручник, слово вчителя, наочні засоби, технічні засоби навчання, комп'ютер, роздатковий матеріал тощо [94].

Визначивши основні компоненти та їх значення, розглянемо навчальну програму дисципліни „Основи комп'ютерної графіки” на предмет детального

аналізу її основних компонентів, що відповідають існуючим вимогам ДСВО, освітньо-професійній програми (ОПП) та освітньо-кваліфікаційній характеристиці (ОКХ) підготовки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей і мають забезпечувати навчання інструментарію графічного редактора Macromedia Flash та технології його застосування у майбутній професійній діяльності учителів.

Першим кроком визначимо навчальні цілі, за якими студент повинен знати: технічні характеристики графічного редактора „Macromedia Flash”; можливості інструментарію графічного редактора „Macromedia Flash”; знати принципи створення та редагування елементарних графічних об’єктів у середовищі графічного редактора „Macromedia Flash; знати принципи поєднання та редагування елементарних графічних об’єктів у середовищі графічного редактора „Macromedia Flash; знати принципи створення та редагування графічних об’єктів як елементів навчально-методичного забезпечення. Майбутні учителі фізико-математичних спеціальностей повинні також уміти: налаштовувати графічний редактор „Macromedia Flash” для подальшої роботи; користуватися інструментарієм графічного редактора „Macromedia Flash”; створювати та редагувати елементарні графічні об’єкти в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash; поєднувати та редагувати елементарні графічні об’єкти в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash; створювати та редагувати графічні об’єкти як елементи навчально-методичного забезпечення. Система цілей дисципліни „Основи комп’ютерної графіки” представлена на рис. 1.1.

Наступним кроком розглянемо зміст дисципліни „Основи комп’ютерної графіки”, що складається з трьох модулів: „Створення та редагування елементарних графічних об’єктів у Macromedia Flash”; „Можливості поєднання та редагування елементарних графічних об’єктів у Macromedia Flash”; „Принципи створення та редагування графічних об’єктів як елементів навчально-методичного забезпечення предметів відповідно до професійної діяльності”.



Рис. 1.1. Система цілей дисципліни „Основи комп’ютерної графіки”

До складу першого модулю включено чотири теми: 1) Вступ. Основні поняття векторної графіки; 2) Термінологія та основні можливості інструментарію графічного редактора Macromedia Flash; 3) Інструменти малювання. Створення елементарних графічних об’єктів; 4) Редагування елементарних графічних об’єктів (вилучення, переміщення, масштабування, обертання, копіювання, вигин сегментів, зміна параметрів кривих, викривлення). Другий модуль складається з наступних тем: 1) Поєднання

елементарних графічних об'єктів один з одним; 2) Редагування графічних об'єктів утворених кількома і більше елементарними графічними об'єктами; 3) Ефекти кольору. Заливка об'єктів; 4) Контур і заливка як графічні об'єкти. До третього модулю входять теми: 1) Створення завершених графічних об'єктів; 2) Поєднання тексту та завершених графічних об'єктів; 3) Створення елементів навчально-методичного забезпечення.

Ураховуючи визначені в ДСВО рівні засвоєння знань та умінь, представимо модулі та навчальні теми, що є елементами змісту дисципліни „Основи комп'ютерної графіки” в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Рівні засвоєння змісту дисципліни „Основи комп'ютерної графіки”

Зміст дисципліни „Основи комп'ютерної графіки”	Рівні засвоєння навчальних елементів	
	знання	уміння
1	2	3
Модуль 1. Створення та редагування елементарних графічних об'єктів у Macromedia Flash		
Тема 1. Вступ. Основні поняття векторної графіки	ООр	без опори
Тема 2. Термінологія та основні можливості інструментарію графічного редактора Macromedia Flash	ООр	навичка
Тема 3. Інструменти малювання. Створення елементарних графічних об'єктів	ПА	навичка
Тема 4. Редагування елементарних графічних об'єктів (вилучення, переміщення, масштабування, обертання, копіювання, вигин сегментів, зміна параметрів кривих, викривлення)	ПА	без опори
Модуль 2. Можливості поєднання та редагування елементарних графічних об'єктів у Macromedia Flash		
Тема 1. Поєднання елементарних графічних об'єктів один з одним	ПС	без опори
Тема 2. Редагування графічних об'єктів утворених кількома і більше елементарними графічними об'єктами	ПА	навичка
Тема 3. Ефекти кольору. Заливка об'єктів	ПА	без опори
Тема 4. Контур і заливка як графічні об'єкти	ПА	без опори

Продовж. табл. 1.1

1	2	3
Модуль 3. Принципи створення та редагування графічних об'єктів як елементів навчально-методичного забезпечення предметів відповідно до професійної діяльності		
Тема 1. Створення завершених графічних об'єктів	ПС	навичка
Тема 2. Поєднання тексту та завершених графічних об'єктів	ПА	навичка
Тема 3. Створення елементів навчально-методичного забезпечення.	ПС	без опори

Розглянувши цілі та зміст дисципліни „Основи комп'ютерної графіки”, наступним кроком визначимо методи навчання, що мають співвідноситись із визначеними рівнями засвоєння навчального матеріалу.

Із метою визначення методів, що забезпечать реалізацію представлених навчальних цілей і змісту дисципліни „Основи комп'ютерної графіки” та будуть співвідносні з рівнями засвоєння навчального матеріалу, звернемося до найбільш поширених класифікацій методів навчання провідних педагогів-дослідників, ними є класифікації:

- за основними дидактичними завданнями: методи оволодіння знаннями, методи формування умінь і навичок, застосування здобутих знань, умінь і навичок (М. Данилов, Б. Єсіпов);
- за характером пізнавальної діяльності: пояснювально-ілюстративні, репродуктивні, проблемного викладу, частково-пошукові, дослідницькі методи (І. Лернер, М. Скаткін,) [89, 148];
- за бінарною класифікацією: методи викладання (інформаційно-повідомлювальний, пояснювальний, інструктивно-практичний, пояснювально-спонукальний); методи учіння (виконавський, репродуктивний, продуктивно-практичний, частково-пошуковий, пошуковий) (М. Махмутов).

Серед відомих класифікацій вирізняється системним підходом класифікація методів навчання Ю. Бабанського [99, с. 271]. На думку вченого, будь-яка діяльність завжди має три складових: організацію,

стимулювання і контроль, то і методи навчання поділяються на три великі групи [11, с. 38]:

1. Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності (пояснення, інструктаж, розповідь, лекція, бесіда, робота з підручником; ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження, вправи, лабораторні, практичні і дослідні роботи).

2. Методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності (навчальні дискусії, забезпечення успіху в навчанні, пізнавальні ігри, створення ситуації інтересу у процесі викладення, створення ситуації новизни, опора на життєвий досвід студента; стимулювання обов'язку і відповідальності в навчанні);

3. Методи контролю й самоконтролю у навчанні (усний, письмовий, тестовий, графічний, програмований, самоконтроль і самооцінка).

Оскільки методи навчання мають співвідносні з визначеними рівнями засвоєння навчального матеріалу дисципліни „Основи комп'ютерної графіки” ми обираємо класифікацію методів навчання за І. Лернером та М. Скаткіним, оскільки вона найбільш повно відповідає вимогам стандартів вищої освіти. Пояснювально-ілюстративні та репродуктивні методи навчання забезпечують засвоєння змісту на ознайомчо-орієнтовному рівні (підрівні знайомство та репродукції відповідно); використання методів проблемного викладу забезпечує засвоєння змісту на понятійно-аналітичному рівні; частково-пошукові та дослідницькі методи забезпечують засвоєння змісту на продуктивно-синтетичному рівні.

Оскільки знання з дисципліни „Основи комп'ютерної графіки” мають засвоюватися на рівнях ООр, ПА та ПС, відповідно методи навчання модуля, що розглядається мають бути репродуктивними, проблемного викладу, частково-пошукові та дослідницькі.

Саме використання методів проблемного викладу, частково-пошукового та дослідницького є важливими при навчанні основам комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних

спеціальностей. Це зумовлено необхідністю для майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей уміти самостійно створювати та редагувати елементарні графічні об'єкти, на їх основі та при поєднанні створювати завершені графічні об'єкти, що в подальшому стануть елементами навчально-методичного забезпечення для подальшої професійної діяльності.

Розглянувши навчальні цілі, зміст та методи, останнім кроком визначимо засоби. Використання під час викладання дисципліни репродуктивних, проблемного викладу, частково-пошукових та дослідницьких методів вимагає від засобів наявності детальних та максимально корисних алгоритмів опису структури діяльності з ілюстраціями проміжних дій при навчанні майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей роботі в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”.

Під час навчання основам комп'ютерної графіки у майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей мають формуватися такі професійно важливі якості, як інтерес та активність професійної діяльності, уважність, точність, ретельність та самостійність.

Визначивши основні компоненти, що мають входити до методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей та вимоги до них, наступним кроком дисертаційної роботи здійснимо аналіз існуючих методик навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей на предмет виявлення відповідності їх компонентів вимогам ДСВО.

До існуючих методик можемо також віднести підручник або навчальний посібник, оскільки у певному сенсі вони репрезентують основні складові методик. Так, цілі і зміст достатньо повно представлено в підручниках і посібниках, а методи, засоби та форми в основному частково. Із огляду на це, можна вважати, що підручники та навчальні посібники несуть суттєву інформацію про методики або методичні системи [73].

1.2. Аналіз існуючих методик навчання основ комп'ютерної графіки та визначення проблеми дослідження

Розпочнемо аналіз існуючих методик навчання основ комп'ютерної графіки з розгляду методики розробленої М. Гурвіцем та Л. Мак-Кейб „Використання Macromedia Flash MX” [49]. Аналіз методики почнемо з визначення її цілей, за якими студент повинен знати: можливості користування середовищем та інтерфейс Flash, алгоритм використання інструментів малювання, основи редагування зображень, алгоритм використання заливки, алгоритм роботи з текстом, принципи роботи з анімацією та звуком, особливості роботи в Actionscript; уміти: використовувати середовище та інтерфейс Flash, застосовувати можливості інструментарію графічного редактора „Macromedia Flash”, редагувати зображення, використовувати заливку, працювати з текстом, працювати з анімацією та звуком, використовувати Actionscript.

Співставимо цілі методики, що розглядається з визначеними на основі ДСВО вимогами. Відповідно до визначених вимог цілі методики, що розглядається майже повністю співвідносяться з ними: передбачають формування знань та умінь користування середовищем та інтерфейсом графічного редактора, використання інструментів малювання. Також цілями методики передбачено роботу з анімацією та мовою програмування Actionscript, що є більш поглибленим рівнем і не завжди вимагається для опанування студентами не інформатичних спеціальностей. Проте розглянуті цілі не передбачають набуття студентами знань та умінь поєднання створених елементарних графічних об'єктів у групи та розробки на їх основі завершених графічних об'єктів, що є елементами навчально-методичного забезпечення для подальшої професійної діяльності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей. Можемо зазначити, що цілі методики лише частково забезпечують досягнення цілей навчання основам комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних

спеціальностей визначених відповідно вимогам ДСВО.

Після аналізу навчальних цілей, перейдемо до розгляду змісту методики „Використання Macromedia Flash MX”. Зміст методики, що розглядається складається з шістьох частин. У першій частині розглядаються інтерфейс графічного редактора, засоби малювання, можливості використання растрових зображень та робота з текстом. Друга частина стосується анімації та звуку. Третя та четверта частини широко висвітлюють можливості роботи з мовою програмування Actionscript. П’ята частина містить теми стосовно взаємозв’язку з сервером та XML-даних. Шоста частина стисло представляє вихідні параметри Flash. Із аналізу змісту методики видно, що у навчальному матеріалі тем широко представлені технічні характеристики та можливості графічного редактора, але подальша практична реалізація не знаходить висвітлення.

Така побудова змісту може лише частково реалізувати визначений ДСВО зміст, оскільки в ньому не враховано можливостей використання інструментарію графічного редактора для створення елементів навчально-методичного забезпечення майбутньої професійної діяльності учителів фізико-математичних спеціальностей.

Проаналізуємо дану методику навчання на предмет реалізації методів. Для того, щоб визначити метод навчання, на основі якого побудована дана методика пропонуємо встановити відповідність між методами та принципом подання навчального матеріалу. У методиці спершу подається опис можливостей інструментарію графічного редактора до якого додається графічна ілюстрація до виконання кожної дії. Таке подання навчального матеріалу свідчить про те, що провідними методами цієї методики виступає пояснювально-ілюстративний та репродуктивний. Це підтверджується наявністю короткого пояснення, щодо використання кожного інструменту, кнопки, меню або поля вводу даних. Вивчення можливостей програми зумовлено її побудовою. Подача знань про той чи інший інструмент відбувається послідовно за меню програми. Також методика насичена різного

роду ілюстраціями, що забезпечують наочний характер сприймання, свідоме запам'ятовування, репродуктивне відтворення, застосування набутих знань на практиці за зразком.

Як зазначалося вище, використання даних методів забезпечує оволодіння майбутніми учителями фізико-математичних спеціальностей здатності відтворювати та пояснювати основні ознаки навчального елементу змісту у наслідок чого майбутні вчителі не в змозі повною мірою застосовувати набуті знання та уміння при створенні елементів навчально-методичного забезпечення так як для цього необхідно володіти знаннями на рівні ПА та ПС. Можемо підсумувати, що визначені методи не передбачають вирішення проблемних запитань та практичних завдань зі створення завершених графічних об'єктів з предметів професійної направленості.

Визначивши провідні методи методики, що аналізується, перейдемо до визначення її засобів. Засобом методики, розробленої М. Гурвіцем та Л. Мак-Кейб є алгоритм, що включає інструкції до розв'язання начальних задач та часткові ілюстрації етапів їх розв'язання в середовищі графічного редактора. Така побудова засобу лише частково відповідає вимогам визначеним ДСВО.

З огляду на змістовне наповнення основних компонентів даної методики та її структуру вона сприятиме формування таких професійних якостей: уважність та організованість при опануванні інструментарію графічного редактора. Методика не зможе забезпечити формування інтересу та активності професійної діяльності й самостійності, оскільки широке подання теоретичного матеріалу не знаходить відображення в практичній реалізації відповідно до професійної направленості.

Підсумовуючи результати аналізу методики розробленої М. Гурвіцем та Л. Мак-Кейб можемо зазначити, що цілі та зміст методики детально розглядають інструментарій програми та її технічні можливості, широко представлена робота з мовою програмування Actionscript. При цьому не враховано особливостей використання набутих знань та умінь при розв'язанні конкретної практичної задачі у подальшій професійній

діяльності. Наявний ряд задач для подальшої реалізації, за рахунок своєї незначної кількості не в змозі забезпечити високий рівень практичного застосування набутих знань. При розв'язанні конкретних практичних завдань у студентів виникатимуть певні труднощі по створенню та редагуванню графічних об'єктів. У свою чергу, пояснювально-ілюстративний метод та засіб у вигляді алгоритму виконання дій забезпечують опанування знань та формування умінь на ознайомчо-орієнтовному рівні. Таким чином, представлена до аналізу методика не повною мірою відповідає вимогам визначеним ДСВО.

Наступним кроком проаналізуємо схожі до попередньої за будовою методики: „Ефективна робота: Flash MX” авторів Е. Уотролла, Н. Гербера [99] та „Flash MX Video. Довідник професіонала” авторів К. Беслі, Х. Джиффорда, Б. Моннона та Т. Маркса [66]. Розпочнемо їх аналіз із визначення цілей та змісту. Цілями методик передбачено опанування знань з технічних характеристик графічного редактора, можливостей інструментарію (інструменти малювання, інструменти роботи з текстом, інструменти роботи з об'єктами, інструменти роботи з анімацією, інструменти роботи зі звуком), створення інтерактивних фільмів, використання мови програмування Actionscript; формування умінь налаштовувати графічний редактор для роботи, використовувати інструментарій графічного редактора відповідно до їх функціональних можливостей.

Варто зазначити, що цілі перелічених методик не враховують принципів створення графічних об'єктів як елементів навчально-методичного забезпечення для подальшої професійної діяльності. Відповідно цілі методик не повною мірою відповідають визначеним вимогам до цілей навчання основам комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

Зміст методик, що розглядаються достатньо подібний він складається з кількох розділів навчальний зміст кожного з яких розкривається трьома-чотирма главами, що в свою черг мають підтеми. Перший розділ включає:

знайомство з графічним редактором (введення до Macromedia Flash, новинки та інтерфейс графічного редактора). Другий розділ включає: опанування інструменти малювання, роботи з текстом, об'єктами. Третій розділ включає: створення анімації (використання часової шкали, робота з кліпами, використання сцен). Четвертий розділ включає: створення інтерактивних фільмів та роботу з мовою програмування Actionscript.

Проаналізувавши зміст методик можемо зазначити, що перший розділ відповідає визначеним вимогам за змістом та рівнями засвоєння знань та умінь. Стосовно другого розділу, то в ньому не повною мірою розкрито можливості інструментів стосовно створення графічних об'єктів, оскільки він має загальний характер і не орієнтований на особливості створення графічних об'єктів для різних предметних галузей. Третій та четвертий розділи широко представляють можливості графічного редактора стосовно анімації та роботи з мовою програмування Actionscript, проте розгляд даних тем не передбачено при опануванні дисципліни „Основи комп'ютерної графіки” для майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей. Оскільки цілі перелічених методик не враховують принципів створення графічних об'єктів як елементів навчально-методичного забезпечення для подальшої професійної діяльності, відповідно у змісті не представлено тем, що могли б розкрити зазначені цілі.

Проаналізувавши цілі та зміст методик, розглянемо їх методи та засоби. Виходячи з подібності будови методик що аналізуються до попередньої та представлених у них цілей та змісту можемо сказати, що провідними методами виступають пояснювально-ілюстративний та репродуктивний. Це підтверджується наявністю великої кількості опрацьованої інформації, готової для сприймання та запам'ятовування, а також ряду практикумів, що наявні в кінці вивчення кожного розділу. Як зазначалося вище, дані методи не забезпечують засвоєння знань на понятійно-аналітичному та продуктивно-синтетичному рівнях, що не відповідає вимогам ДСВО. Велика увага приділяється програмуванню

на мові Actionscript, розробці інтерактивного інтерфейсу фільмів, створенню звукового супроводу та інтеграції Flash MX з іншими додатками. Детально представлена публікація Flash-фільмів у Інтернет та на компакт-дисках. Будова навчального матеріалу ведеться від поставленої задачі розробки фільму, проте застосування набутих теоретичних знань при створенні елементів навчально-методичного забезпечення передбачає не лише розробку фільмів, а й роботу над створенням конкретних графічних об'єктів відповідно до обраної спеціальності. У методиках, що аналізуються представлені прості візуальні засоби, що сприяють розкриттю та засвоєнню змісту навчального матеріалу шляхом ілюстрування. Оскільки компоненти проаналізованих методик не повністю відповідають вимогам ДСВО, то вони не сприятимуть формування таких професійно-важливих якостей як інтерес та активність професійної діяльності й самостійність.

Проаналізувавши методики розроблені авторами Е. Уотролла, Н. Гербера та групою авторів К. Беслі, Х. Джиффорда, Б. Моннона та Т. Маркса можемо підсумувати, що ці методики не зможуть в повному обсязі забезпечити навчання основам комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, тому можуть бути використані як допоміжні література для висвітлення або поглибленого вивчення окремих тем.

Проаналізуємо методики автора В. Дронова [55] та автора М. Бурлакова [28]. Аналіз розпочнемо з порівняння їх цілей та змісту на предмет відповідності визначеним вимогам. Цілями методик передбачено формування знань та умінь з технічних характеристик та можливостей інструментарію графічного редактора Macromedia Flash, частково зі створення та поєднання елементарних графічних об'єктів у закінчені графічні об'єкти для подальшого їх використання при створенні елементів навчально-методичного забезпечення подальшої професійної діяльності. Часткове подання професійно зорієнтованого матеріалу ускладнює процес створення майбутніми вчителями фізико-математичних спеціальностей

завершених графічних об'єктів, що є елементами навчально-методичного забезпечення. Зміст методик, що аналізується частково відображає теми, що передбачають вивчення можливостей інструментарію графічного редактора при створенні завершених графічних об'єктів.

Переважаючими методами реалізації представлених у методиках цілей та змісту виступають пояснювально-ілюстративний та репродуктивний. Підтвердження використання саме цих методів є наявність у змісті кожної з тем пояснень до роботи з інструментарієм графічного редактора, розробки графічних об'єктів та їх загальних ілюстрацій. Аналіз засобів показав, що в методиках навчальна інформація подається у вигляді словесного опису та ілюстрацій до нього. Також присутні таблиці й схеми з текстовим поясненням до них, але ефективність використаних засобів є низькою, оскільки створення елементів навчально-методичного забезпечення вимагає від майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей самостійного вирішення творчих завдань.

Узагальнюючи результати аналізу цих методик можемо зазначити, що ці методики мають інструментально-орієнтовану будову, широко розкриваючи можливості графічного редактора та розгорнуто подаючи алгоритм роботи з інструментарієм. Проте відсутність саме об'єктної орієнтації викликає труднощі у майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей при використанні набутих знань та умінь в практичній діяльності.

На предмет відповідності визначеним вимогам ДСВО також були проаналізовані наступні методики [30; 5; 64; 70, 88, 143, 171]. Це дозволило дійти наступних висновків: цілі та зміст проаналізованих методик частково відповідають визначеним вимогам, оскільки не передбачають практичного застосування набутих знань та умінь при створенні завершених графічних об'єктів як елементів навчально-методичного забезпечення подальшої професійної діяльності. Запропоновані пояснювально-ілюстративні, репродуктивні та методи проблемного викладу свідчать про можливість

реалізації набутих знань на ознайомчо-орієнтовному (підрівні знайомство та репродукції) та понятійно-аналітичному рівнях, хоча вимогами ДСВО передбачено засвоєння знань на продуктивно-синтетичному рівні, проте використані методи не забезпечують засвоєння знань на даному рівні. У наслідок цього майбутні вчителі фізико-математичних спеціальностей не зможуть створювати власні графічні об'єкти як елементи навчально-методичного забезпечення для подальшої професійної діяльності, а обмежаться лише знаннями з використання вже розроблених графічних об'єктів, або їх редагуванням.

У переважній більшості засобами в розглянутих методиках виступають словесні пояснення та ілюстрації до них. Подані пояснення покроково описують виконання дій, проте проілюстровані лише кінцеві результати, що є ускладнює процес усвідомлення алгоритму виконання дій. Проаналізовані методики мають як інструментально-, так і об'єктно-орієнтовану будову, проте системно не охоплюють усіх можливостей графічного редактора щодо створення завершених елементів навчально-методичного забезпечення професійної діяльності, що у свою чергу не забезпечує формування у майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей таких професійно-важливих якостей як формування інтересу та активності, самостійності. Отже, проаналізовані методики не можуть повною мірою забезпечити навчання основам комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, оскільки не відповідають вимогам ДСВО і можуть бути використані лише фрагментарно.

Результати аналізу існуючих методик навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей дозволили виявити наступні недоліки:

- часткова відповідність цілей та змісту існуючих методик визначеним вимогам стосовно застосування можливостей інструментарію графічного редактора для створення завершених графічних об'єктів як елементів навчально-методичного забезпечення подальшої професійної діяльності,

оскільки вивчення можливостей інструментів графічного редактору орієнтоване на їх фрагментарне застосування на загальних прикладах;

- провідними методами існуючих методик виступають пояснювально-ілюстративні та репродуктивні, частково зустрічаються методи проблемного викладу, що унеможлиблює засвоєння навчального матеріалу на понятійно-аналітичному та продуктивно-синтетичному рівнях, передбачених визначеними вимогами;

- недостатній рівень використання дидактичних засобів, оскільки відсутній чітко прописаний алгоритм виконання дії, а наведені ілюстрації несуть фрагментарний характер;

- більшість методик має інструментально-орієнтовану будову: на високому методичному рівні розглядається інструментарій програми та її технічні можливості, при цьому набуті теоретичні знання не пов'язуються з подальшою практичною діяльністю;

- у методиках, що мають об'єктно-орієнтовану будову кількості та різновидів конкретних практичних задач недостатньо і наявне фрагментарне їх використаних;

- у проаналізованих методиках подання змісту навчального матеріалу побудовано від вивчення можливостей інструментарію графічного редактора та створення відповідних графічних примітивів до роботи над побудовою закінчених графічних об'єктів, не враховуючи наявності проміжного рівня між створенням графічних примітивів та графічних об'єктів, що в свою чергу ускладнює процес виконання поставленого завдання – створення закінченого графічного об'єкта в середовищі графічного редактора та зумовлює необхідність уточнення завдання й повернення до попередньо виконаних дій, знижуючи при цьому швидкість виконання поставленого завдання та якість кінцевого результату.

Вищевиявлені недоліки стають причиною зниження якості навчання та зумовлюють суперечності між існуючими методиками та визначеними вимогами до знань і умінь з основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів

фізико-математичних спеціальностей. Виявлені недоліки та суперечності визначають наукову проблему та обумовлюють необхідність здійснення дослідження з метою розробки методики, що забезпечить можливість урахування специфіки підготовки майбутніх учителів за різними спеціальностями та ієрархічну побудову змісту навчання.

1.3. Теоретичні засади розробки моделі методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей

Аналіз існуючих методик навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей (див. п. 1.2) показав, що більшість з них за цілями, змістом, методами та засобами навчання не в повному обсязі відповідають вимогам державних стандартів вищої освіти. Виявлено часткову відповідність цілей та змісту існуючих методик цим вимогам. У проаналізованих методиках зміст навчального матеріалу представлено двома рівнями. Перший рівень передбачає вивчення інструментарію графічного редактора та створення графічних примітивів. Другий рівень – розробку графічних об'єктів з предметної галузі. Така побудова змісту навчання не враховує рівень об'єднання графічних примітивів у більш складні графічні конструкти для подальшого створення на їх основі графічних об'єктів. Це ускладнює процес створення закінченого графічного об'єкту в середовищі графічного редактора, зумовлює необхідність уточнення завдання та повернення до попередньо виконаних дій. При цьому знижується швидкість виконання поставленого завдання та якість кінцевого результату. Провідними методами існуючих методик є пояснювально-ілюстративні та репродуктивні, частково використовуються методи проблемного викладу, що унеможлиблює засвоєння навчального матеріалу на понятійно-аналітичному та продуктивно-синтетичному рівнях.

Проведений аналіз також виявив невідповідність засобів навчання,

оскільки відсутній деталізований алгоритм виконання дії, а наведені ілюстрації несуть фрагментарний характер. Більшість проаналізованих методик має інструментально-орієнтовану будову: на високому методичному рівні представлено інструментарій програми та її технічні можливості, при цьому набуті теоретичні знання не пов'язуються з подальшою професійною діяльністю. У методиках, що мають об'єктно-орієнтовану будову, кількість та різновиди конкретних практичних задач недостатня і наявне фрагментарне їх використання.

За результатами аналізу визначено, що між вимогами державних стандартів до знань та умінь майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей з основ комп'ютерної графіки та існуючими методиками з їх формування є суттєві суперечності. Це зумовило необхідність розробки методики, що у своєму макropідході будуватиметься не тільки на основі інструментарію програми, а й забезпечить можливість урахування специфіки майбутньої професійної діяльності вчителів та ієрархічну побудову змісту навчання основ комп'ютерної графіки. Аналіз праць учених (Н. Брюханова, О. Коваленко, В. Козаков, В. Шадриков) виявив, що одним із напрямків вирішення цієї проблеми є розробка моделі методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей на основі її поєднання з системою професійної діяльності майбутніх учителів

Перш ніж розпочати розробку моделі методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, необхідно з'ясувати як трактується зміст вихідних понять „модель”, „педагогічна модель” та „педагогічне моделювання” у науковій літературі.

У загальному розумінні поняттям „модель” називається схема, зображення або опис певного явища або процесу, що підлягає пізнанню [54]. У своїх дослідженнях науковець В. Краєвський визначає поняття „модель” як систему елементів, що відтворює певні сторони, зв'язки, функції предмета

дослідження [81]. На думку В. Штоффа моделлю є „подумки подана або матеріально реалізована система, що, відображаючи або відтворюючи об'єкт дослідження, здатна заміщати його так, що її вивчення дає нам нову інформацію про цей об'єкт [197, с. 19].

Розглянемо трактування поняття „педагогічна модель”. В Українському педагогічному словнику знаходимо таке тлумачення цього поняття: „педагогічна модель (від лат. *modulus* – міра, мірило, зразок) – навчальні посібники, які є умовним образом (зображення, схема, опис тощо) якогось об'єкта (або систем об'єктів), що зберігає зовнішню схожість і пропорції частин” [46]. Науковців К. Копаниця [78], Л. Онищук [108], З. Слєпкань [149] та Н. Яковлева [198] трактують поняття „педагогічна модель” як спеціально створений і теоретично обґрунтований аналог педагогічного процесу, його макет, що застосовується з метою організації практичних дій студентів.

Аналіз наукових праць, щодо визначення поняття „педагогічна модель” дав підстави стверджувати, що не існує єдиного його трактування. Цікавою є думка Т.І. Ващика [133], який поняття „педагогічна модель” визначає як будь-яку ідею, організацію, здійснення та розвиток педагогічного об'єкта. На думку Т.І. Ващика, до таких моделей належать: концепції розвитку навчальних закладів, статuti й положення навчальних закладів, педагогічні теорії тощо.

За І.О. Ліпським поняття „педагогічна модель” – це спрощений зразок об'єкта педагогічної практики, що зберігає лише його найсуттєвіші риси. Педагогічна модель повинна відповідати певним вимогам: об'єктивно відповідати модельованому об'єкту педагогічної практики; мати здатність замінити його певною мірою; її можна було б інтерпретувати в термінах педагогіки.

Процес побудови педагогічної моделі навчального процесу або моделі формування певних знань, умінь і навичок, отримав назву педагогічне моделювання. У широкому розумінні, педагогічне моделювання є засобом реалізації стратегії будь-якої фахової підготовки в сучасному вищому

навчальному закладі [65, с. 244]. У вузькому розумінні, педагогічне моделювання є засобом організації навчального процесу з конкретної дисципліни, засобом організації і побудови пізнавальної діяльності студентів у всіх її проявах [38, с. 123–124]. Найчастіше поняття „педагогічне моделювання” визначають як штучно створений зразок, спеціальну знаково-символічну форму, що використовується для відображення та відтворення у спрощеному вигляді структури багатофакторного явища. Безпосереднє вивчення цієї структури дає нові знання про об’єкт дослідження.

Ще одне визначення поняття розглядається у працях О. Дахіна. Науковець визначає поняття „педагогічне моделювання” як концептуальний підхід до вирішення педагогічних завдань, що полягає у поєднанні всіх знань про людину. За умов такого підходу педагогічне моделювання виступає як засіб модернізації теоретичних засад педагогіки. На думку науковця, застосовуючи методологію моделювання явищ різної природи можна побудувати теоретичне підґрунтя педагогічного моделювання, що матиме цілісність, повноту й адекватно описуватиме відомі педагогічні явища за умов невизначеності.

Безпосередній процес педагогічного моделювання розглядає науковець О. Пірогова, яким вважає послідовну розробку серії моделей, що змінюють одна одну по мірі наближення до об’єкта, що моделюється. Науковець визначає два рівні застосування педагогічної моделі, а саме методологічний та теоретичний. На методологічному рівні педагогічне моделювання включає концептуальні положення, що відбивають його мету та понятійний апарат. На теоретичному рівні представлені педагогічні моделі [123].

Широке розповсюдження педагогічного моделювання полягає у вивченні педагогічних явищ і процесів на спеціальному об’єкті – моделі, що є проміжною ланкою між суб’єктом – педагогом дослідником і предметом дослідження – певних властивостей та відносин між елементами навчального процесу [9]. М. Фіцула [163] зазначає, що моделювання як засіб дослідження, сприяє переведенню безсистемних знань у систему та має аналізуючу й

синтезуючу функції.

Ми погоджуємося з думкою науковців, що ефективність педагогічного моделювання проявляється на визначених етапах навчання студентів, коли водночас із циклами навчання, що забезпечують систематичне засвоєння навчального матеріалу, використовуються цикли, які моделюють основні, відносно самостійні види професійної діяльності майбутніх спеціалістів даного профілю [123, 164, 108, 198 та ін.]. Такий підхід не лише підвищує інтерес студентів до організованого таким чином навчання та підсилює його практичну спрямованість, а й суттєво підвищує ефективність формування практично-професійної та пізнавальної самостійності майбутніх педагогів.

Отже, спираючись на вищенаведені визначення та проблематику дослідження вважаємо за доцільне розуміти поняття „педагогічне моделювання” як дослідження педагогічних об'єктів за допомогою моделювання понятійних, процесуальних, структурно-змістових і концептуальних характеристик навчально-виховного процесу.

Різні підходи до педагогічної діяльності та моделювання її структури розкриті в роботах А. Алексюка, Ю. Бабанського, В. Беспалька, В. Галузинського, М. Євтуха, І. Зязюна, В. Козакова, Н. Кузьміної, Н. Печенюк, А. Скрипченка, Н. Тализіної, Ф. Харламова В. Шадрікова та інших. Розглянемо педагогічні моделі розроблені провідними педагогами й психологами та проаналізуємо кожен з них з огляду на проблематику цього дослідження. Ю. Бабанський, розглядаючи структуру навчального процесу, виділяє в ньому шість основних компонентів педагогічної діяльності: цільовий, стимулюючо-мотиваційний, операційно-діяльнісний, контрольно-регулюючий, оціночно-результативний.

Аналізуючи структуру моделі педагогічної діяльності за Ю. Бабанським, ми поділяємо думку В. Галузинського, М. Євтуха, А. Скрипченка та інших учених, які, підтримали дану класифікацію й акцентували увагу на тому, що в кожен компонент педагогічної діяльності, в „їх внутрішню основу вноситься творчий елемент, який відображає, в

більшості, комбінування методів і засобів навчання та вибір форм його організації” [11].

І. Зязюн, розглядаючи структуру моделі педагогічної діяльності з позиції педагогічної майстерності стверджує, що здійснюючи „... рефлексивне керівництво розвитком учнів, учитель має бути здатним керувати собою і через себе – всіма компонентами педагогічної діяльності (мета, суб'єкт, об'єкт, засоби, результат)... ” [123].

Таким чином, науковець виділяє п'ять організаційних компонентів в структурі моделі педагогічної діяльності. Виявлені в ході наукового пошуку суперечності вимагають розв'язання проблеми ефективної підготовки майбутніх учителі фізико-математичних спеціальностей до використання знань та умінь з основ комп'ютерної графіки в подальшій професійній діяльності. Оскільки під час опанування дисципліни „Основи комп'ютерної графіки” майбутні вчителі працюють в середовищі графічного редактора, ми вважаємо, що до моделі педагогічної діяльності як обов'язкові мають входити компоненти, що передбачають сам процес виконання дії, умови за яких виконується певна дія. Стосовно психологічної основи, то має бути врахований компонент, що передбачає формування професійно важливих якостей. Отже, структура моделі педагогічної діяльності запропонована І. Зязюном не може бути використана для розв'язання проблеми даного дослідження.

Доречним буде навести модель, розроблену В. Козаковим [75]. Автором до структури моделі включено дві групи елементів: організаційні, до яких належать наступні компоненти: суб'єкт, процес, предмет, умови, продукт; соціально-психологічні, до яких належать компоненти: мета, мотив, засоби, спосіб, результат. При аналізі моделі педагогічної діяльності за В. Козаковим відмітимо наявність у ній таких важливих компонентів, як предмет, продукт, умови, засоби, процес та результат, проте не передбачено наявності компоненту, що розкриває професійно важливі якості.

Широковживаною є психологічна структура моделі діяльності

педагога, що запропонована Н. Кузьміною. Вона виділяє чотири основні компоненти педагогічної діяльності, що відображають структуру педагогічного процесу: конструктивний, організаторський, комунікативний, дослідницький (гностичний). Водночас, „... наявність кожного компонента в педагогічній діяльності вимагає від педагога спеціальних знань, умінь і навичок”. Відсутність будь-якого з названих компонентів приводить до зникнення самої педагогічної системи. З іншого боку, жодний з них не можна виразити через інші елементи або їх сукупність. Усі структурні компоненти педагогічної системи мають прямий та зворотній зв'язок між собою.

Концепція розробки педагогічної моделі спеціаліста, яку висунула Н. Тализіна передбачає виділення переліку типових „професійно орієнтованих задач” та спрямованість на них навчального процесу. Реалізація саме такого підходу – це не лише створення моделі спеціаліста як самоцілі, але й розробка основ технології його підготовки в педагогічному ВНЗ. Таку думку підтримує науковець В. Беспалько, розглядаючи розробку задач, на які повинен бути зорієнтований навчальний процес, як основу педагогічної технології.

У розробці В. Шадрікова зазначається, що аналіз теоретичних робіт та емпіричний аналіз різних видів діяльності дозволяють представити такі основні функціональні блоки: мотивів діяльності; чотирьох цілей діяльності; програми діяльності; інформаційної основи діяльності; прийняття рішень; чотири підсистеми професійно важливих якостей [172]. Перераховані функціональні блоки виділені як складові психологічної системи діяльності з тієї причини, що структури, які в них відображаються є основними компонентами реальної діяльності.

Із огляду на аналіз структури представлених моделей та проблематику цього дослідження можемо підсумувати, що найбільш повно відображено елементи системи професійної діяльності та їх взаємозв'язки в моделях, запропонованих В. Козаковим [75] та В. Шадріковим [172]. У межах даного дослідження структура моделі методичної системи навчання основ

комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей передбачає обов'язкову деталізацію організаційної основи системи діяльності. Відповідно психологічна основа розглядається фоново.

Ураховуючи вище викладене, для подальшої розробки моделі методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей за основу взято модель розроблену В. Козаковим, що передбачає наявність наступних компонентів: „предмет”, „продукт”, „умови”, „засоби”, „процес” та „результат”. Однією з умов успішної реалізації знань та умінь, згідно з концепцією В. Шадрикова, є формування професійно важливих якостей у процесі підготовки майбутніх фахівців. Це зумовило включення компоненту „професійно важливі якості” до моделі методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей. Усі компоненти, що утворюють систему професійної діяльності, взаємопов'язані один із одним. Розглянемо кожен із зазначених компонентів детальніше.

Варто зазначити, що „предмет” як компонент системи професійної діяльності передбачає створення ідеального „продукту”, а реалізований у ході виконання дій „продукт” має відповідати предмету, що планувалося отримати в процесі розробки, тому компонент системи професійної діяльності „предмет” та „продукт” взаємопов'язані. Ураховуючи вимоги до підготовки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей з основ комп'ютерної графіки, змістовним наповненням взаємопов'язаних компонентів „предмет” та „продукт” є розробка в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash” графічних примітивів, інваріантів та об'єктів. „Умови” як компонент системи професійної діяльності передбачають реалізацію особливостей створення та редагування кожного „предмету” (графічні примітиви, інваріанти та об'єкти) у середовищі графічного редактора, відповідно до характерних ознак кожного. „Засоби” як компонент системи професійної діяльності реалізуються через інструментарій графічного редактора, за допомогою якого створюється кожен із графічних

примітивів, інваріантів та об'єктів. „Процес” як компонент системи професійної діяльності включає кілька етапів: встановлення характерних ознак, створення предмета та редагування предмета. „Результат” як компонент системи професійної діяльності передбачає прогнозування здобутих студентами знань, умінь, навичок, а також професійно важливих якостей якими має володіти майбутній учитель фізико-математичних спеціальностей в галузі комп'ютерної графіки для успішного їх застосування в подальшій професійній діяльності.

Визначивши компоненти, що мають входити до системи професійної діяльності, пропонуємо представити їх змістовно, відповідно до розглянутого в п. 1.1 змісту дисципліни „Основи комп'ютерної графіки” (див. рис. 1.2).

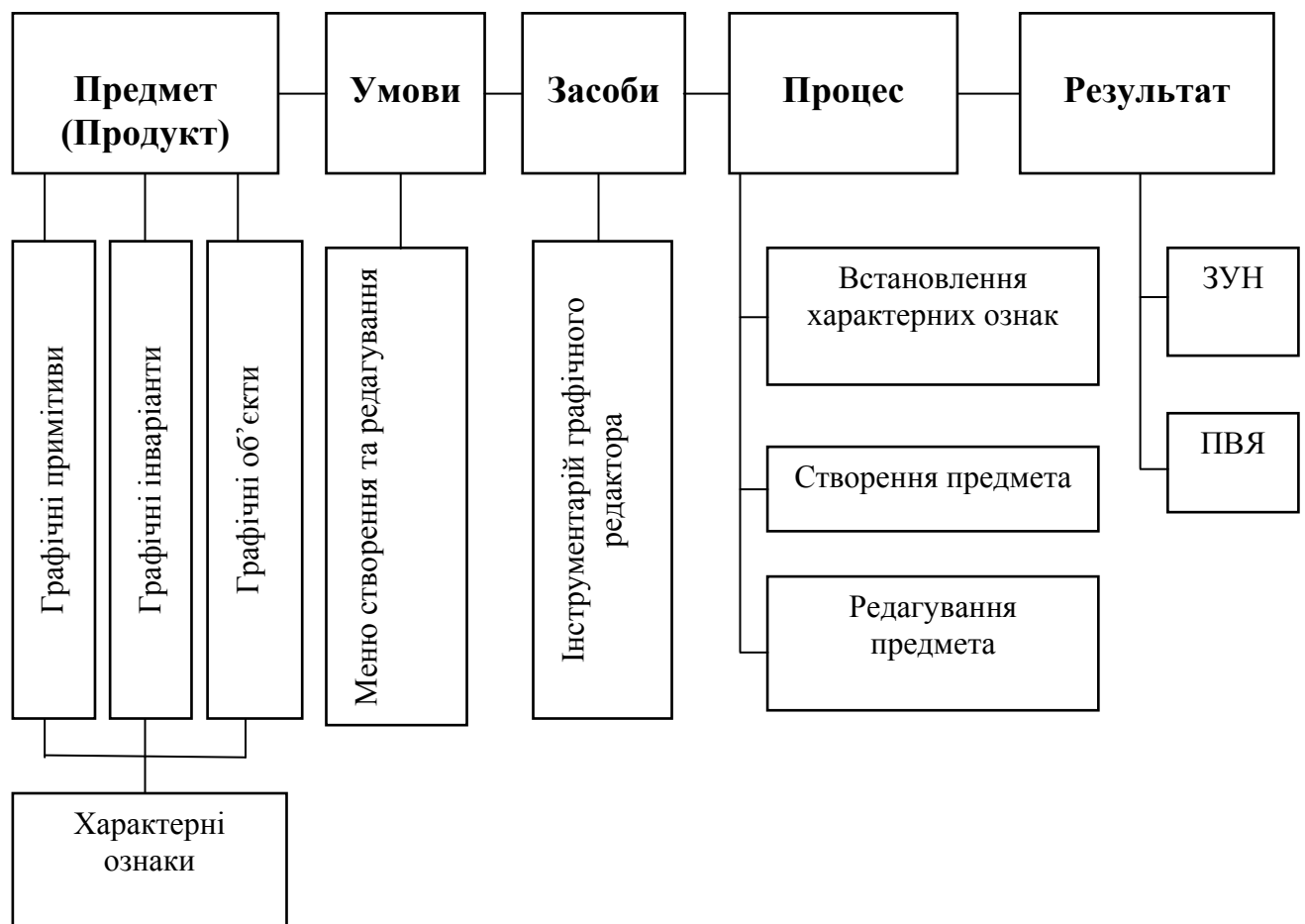


Рис. 1.2. Змістовне наповнення компонентів системи професійної діяльності

Оскільки модель методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей обумовлює необхідність розробки таких її складників, як цілей, змісту, методів та засобів, що виступають компонентами методичної системи, пропонуємо поєднати компоненти методичної системи та системи професійної діяльності в моделі методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

Розглянемо детальніше взаємозалежність компонентів методичної системи з компонентами системи професійної діяльності. Цілі навчання як компонент методичної системи є попередньо визначеним результатом діяльності, тому вони реалізуються на основі таких компонентів системи професійної діяльності, як «предмет», «продукт» та «результат». Зміст навчання як компонент методичної системи є сукупністю знань, умінь і навичок, оволодіння якими забезпечує реалізацію поставлених цілей навчання. Тому зміст навчання реалізуються на основі таких компонентів системи професійної діяльності, як «умови», «засоби» та «процес», оскільки кожен предмет має свої умови, за яких створюється та редагується; засоби представлені інструментарієм графічного редактора; процес визначає етапи перетворення предмета у продукт в середовищі графічного редактора. Методи навчання як компонент методичної системи є способами взаємодії учасників педагогічного процесу, за допомогою яких передається та усвідомлюється зміст. Відповідно до структури змісту навчання, метод використовується поетапно, тому він реалізується на основі компоненту системи професійної діяльності – «процес». Засоби навчання як компонент методичної системи сприяють засвоєнню знань та їх якості, формуванню досвіду пізнавальної та практичної діяльності, впливають на професійне становлення. Отже, вони реалізуються на основі таких компонентів системи професійної діяльності, як «умови», «засоби» та «процес», що деталізують та розкривають етапи створення предмета.

Співвідношення компонентів методичної системи та системи

професійної діяльності, що утворюють модель методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей представлено на рис. 1.3.

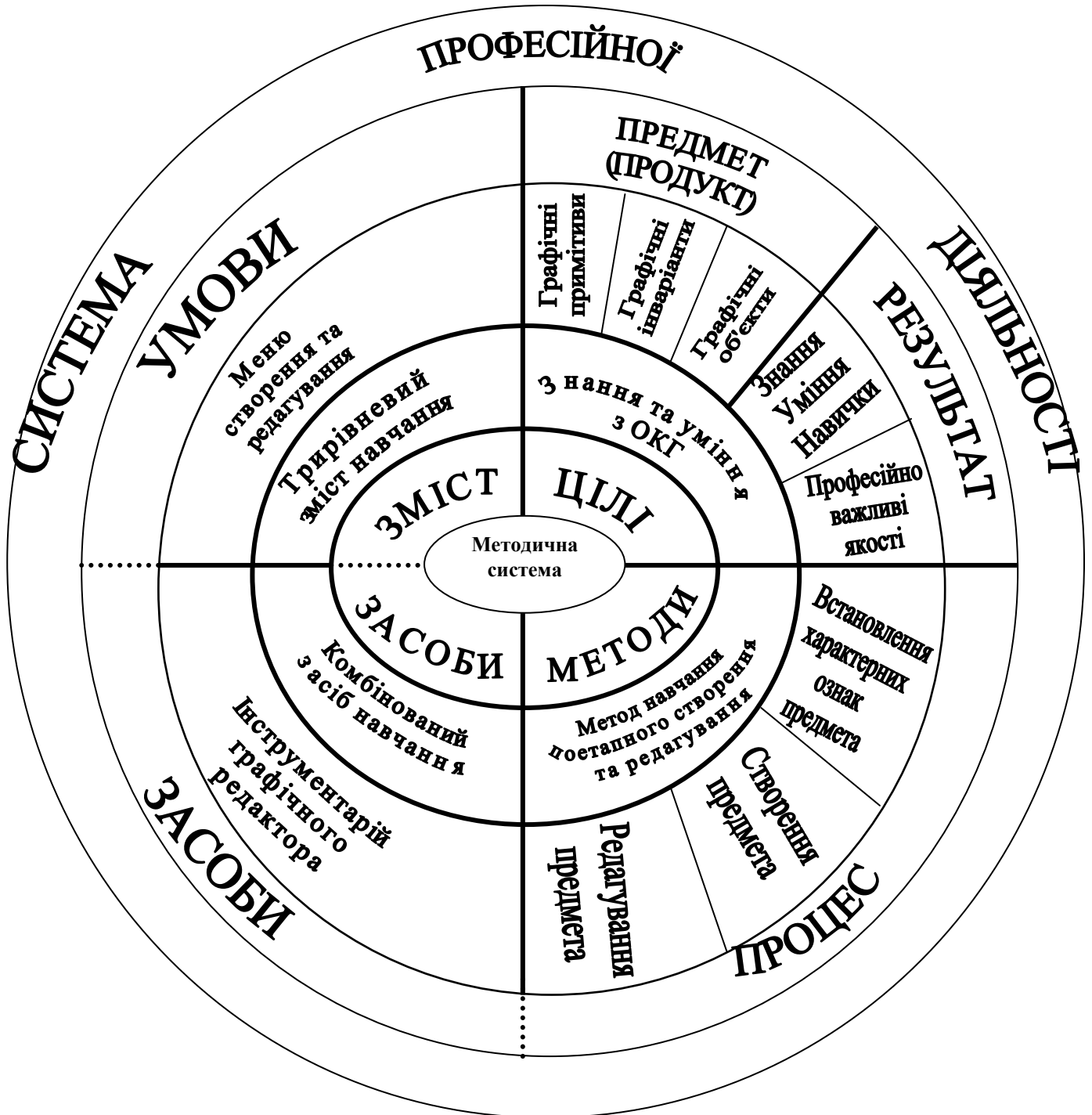


Рис. 1.3. Модель методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей на основі поєднання елементів методичної системи та системи професійної діяльності

Навчальними цілями дисципліни „Основи комп'ютерної графіки” передбачені знання та уміння з технічних характеристик графічного редактора „Macromedia Flash”, можливості інструментарію, принципів створення та редагування елементарних графічних об'єктів, принципів поєднання та редагування елементарних графічних об'єктів, принципів створення та редагування графічних об'єктів як елементів навчально-методичного забезпечення. Із представлених цілей ми бачимо, що вони передбачають подачу навчального матеріалу структуровано, з поступовим ускладненням, що відповідає вимогам ДСВО.

На основі аналізу змісту навчального матеріалу дисципліни «Основи комп'ютерної графіки» визначено, що системне та якісне засвоєння знань та умінь з використання інструментарію графічного редактора в майбутній професійній діяльності вчителів фізико-математичних спеціальностей можливе за умови подання змісту навчального матеріалу у вигляді трирівневої структури. Першим рівнем є створення графічних примітивів на основі можливостей інструментарію графічного редактора „Macromedia Flash”. Другим рівнем – створення графічних інваріантів на основі поєднання та редагування графічних примітивів. Третім рівнем є створення реальних графічних об'єктів відповідно до особливостей майбутньої професійної діяльності вчителів на основі графічних примітивів та інваріантів. Таке структурування змісту навчального матеріалу забезпечує досягнення цілей навчальної програми дисципліни «Основи комп'ютерної графіки» і відповідає вимогам державних стандартів щодо підготовки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

Подання змісту навчального матеріалу за трирівневою структурою від створення графічних примітивів до інваріантів, а через вже відомі дії графічних об'єктів надасть можливість виділити універсальну частину змісту, до якої входять графічні примітиви та інваріанти, а також варіативну, до якої входять графічні об'єкти відповідно до обраної спеціальності майбутнього вчителя. Подача навчального матеріалу за трирівневим змістом

також сприятиме формування у майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей професійно-важливих якостей, а саме: інтересу та активність професійної діяльності, самостійність та прискорить час засвоєння знань та умінь.

Аналіз інструментарію графічного редактора Macromedia Flash (див. додаток А) зумовив виділення таких графічних примітивів, як: пряма лінія; довільна лінія; овал; прямокутник; довільний об'єкт і текст. Відповідно до основних можливостей поєднання та редагування графічних примітивів у середовищі графічного редактора Macromedia Flash було виділено перелік графічних інваріантів, а саме: стрілка; ламана; перетин прямих; багатокутник; дотична; радіус; діаметр; сполучення кіл; дотик кіл; коло, вписане в коло; трикутник, вписаний у коло; коло, вписане в трикутник. Визначені графічні примітиви та інваріанти утворюють універсальну складову змісту навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

Графічні об'єкти ми пропонуємо обирати з графічного матеріалу підручників відповідно до обраної спеціальності, що сприятиме реалізації набутих майбутніми вчителями фізико-математичних спеціальностей знань та умінь з основ комп'ютерної графіки при створення елементів навчально-методичного забезпечення для подальшої професійної діяльності.

Для аналізу на предмет виявлення графічних об'єктів нами були обрані підручники з фізики та геометрії з 9 по 11 класи [39, 40, 41, 160, 161, 162] як такі, що є більш насиченими графічним матеріалом різного рівня складності..

Аналіз графічного матеріалу підручників із фізики та геометрії з 9 по 11 класи виявив сукупність графічних об'єктів для цих предметних галузей. Значний обсяг виявлених графічних об'єктів зумовив виокремлення лише найтипівіших представників, що синтезують у своїй структурі графічні примітиви та інваріанти для їх розробки, а саме графічний об'єкт ламаної; графічний об'єкт розв'язування трикутників; графічний об'єкт багатокутників; графічний об'єкт електричного поля; графічний об'єкт

кінематики; графічний об'єкт динаміки. Графічні об'єкти утворюють варіативну складову змісту навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

Застосування моделі методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей на основі поєднання елементів методичної системи та системи професійної діяльності має сприяти підвищенню якості навчання майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей дисципліні „Основ комп'ютерної графіки” і як наслідок сприятиме підвищенню ефективності процесу їх професійної підготовки.

1.4. Теоретичне обґрунтування та розробка структури цілей, змісту, методу та засобів методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей

Проведений аналіз (див. п. 1.1) показав, що існуючі підручники та навчальні посібники не забезпечують, без дидактичної обробки їх змісту, можливості сформувати у майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей системні теоретичні знання з комп'ютерної графіки, що були б пов'язані з їх подальшою професійною діяльністю.

Навчальна дисципліна „Основи комп'ютерної графіки” розробляє технології отримання, обробки та візуалізації графічної інформації засобами обчислювальної техніки, отже за своїми цілями та змістом є однією з найбільш потенційно спроможних навчальних дисциплін формування в майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей знань та умінь з основ комп'ютерної графіки.

Зважаючи на те, що майбутні педагоги мають повною мірою оволодіти вміннями використовувати програмне забезпечення з комп'ютерної графіки та застосовувати набуті знань в подальшій професійній діяльності, нами розроблено модель методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки

майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей на основі поєднання елементів методичної системи та системи професійної діяльності. Наступною, перед нами постає задача, що полягає в теоретичному обґрунтуванні та представленні структури навчальних цілей, змісту, методу та засобів методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей відповідно до розробленої моделі методичної системи (див. п. 1.3).

Першим кроком представимо структуру цілей навчання. Відповідно до моделі методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, цілі навчання відповідають предмету, продукту та результату (див. п.1.3). Оскільки предмет, за розробленою нами моделлю, представлено графічними примітивами, інваріантами та об'єктами, відповідно цілі навчання відображають в собі перелік усіх виокремлених графічних примітивів, інваріантів та об'єктів, основами створення та редагування яких мають опанувати майбутні вчителі фізико-математичних спеціальностей в процесі вивчення дисципліни „Основи комп'ютерної графіки” (див. рис. 1.4).

На основі вищезазначених цілей навчання, представимо структуру змісту навчання. Побудова змісту навчання з урахуванням виявлення й систематизації професійно значущих знань та умінь; розроблення завдань, питань з реалізації професійно значущих знань та умінь дає можливість досить чітко ілюструвати досліджуваний матеріал прикладами з галузі професійної діяльності вчителя.

Аналізуючи розроблену моделі методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей на основі поєднання елементів методичної системи та системи професійної діяльності (див. п. 1.3) можемо зазначити, що зміст навчання реалізується на основі наступних елементів: умови, засоби та процес.

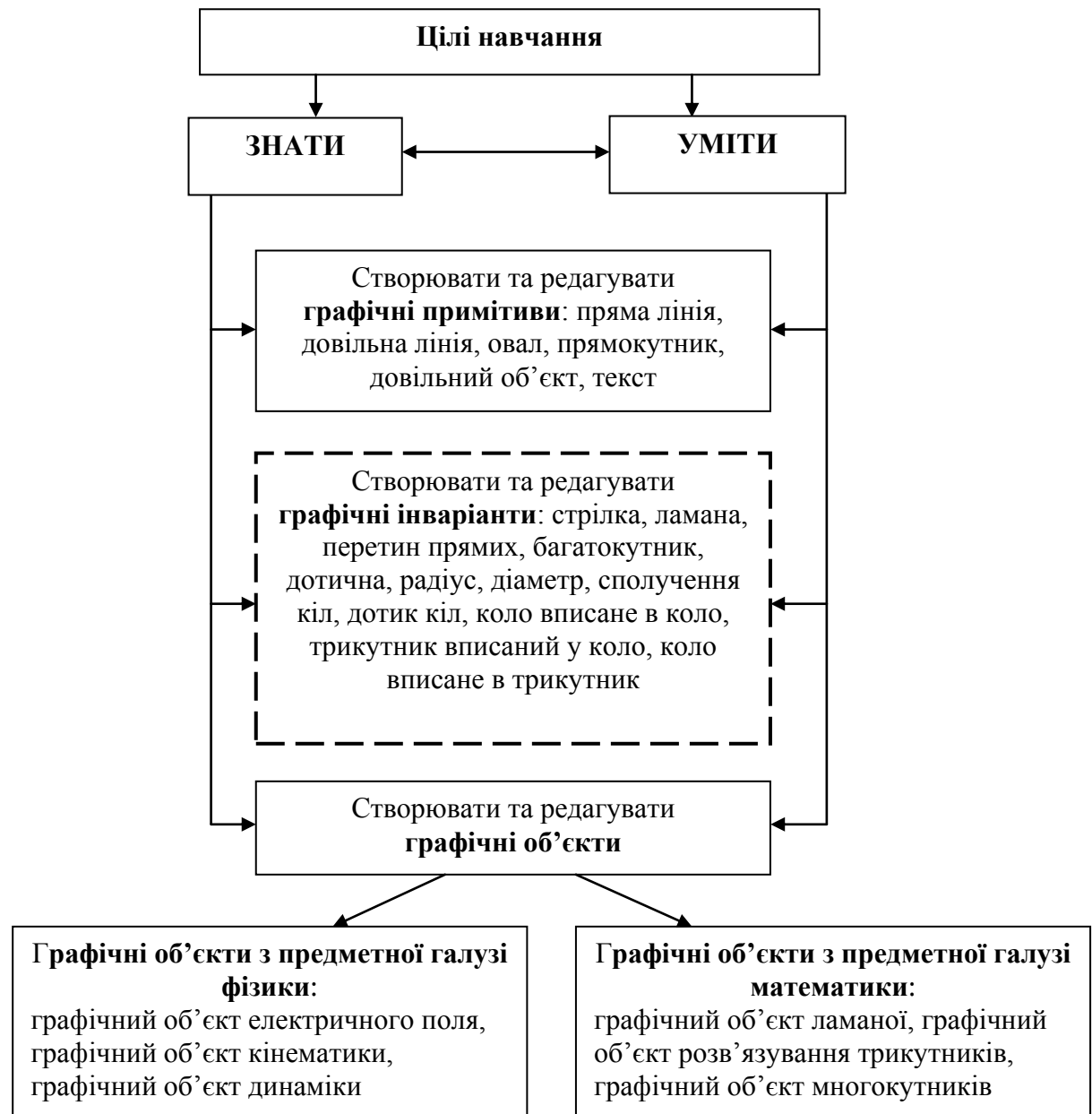


Рис. 1.4. Структура цілей навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей

Також до структури змісту навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей введено поняття „графічні інваріанти”, що входить до трирівневої структури.

Представимо розроблену структуру змісту навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей графічно (див. рис. 1.5).

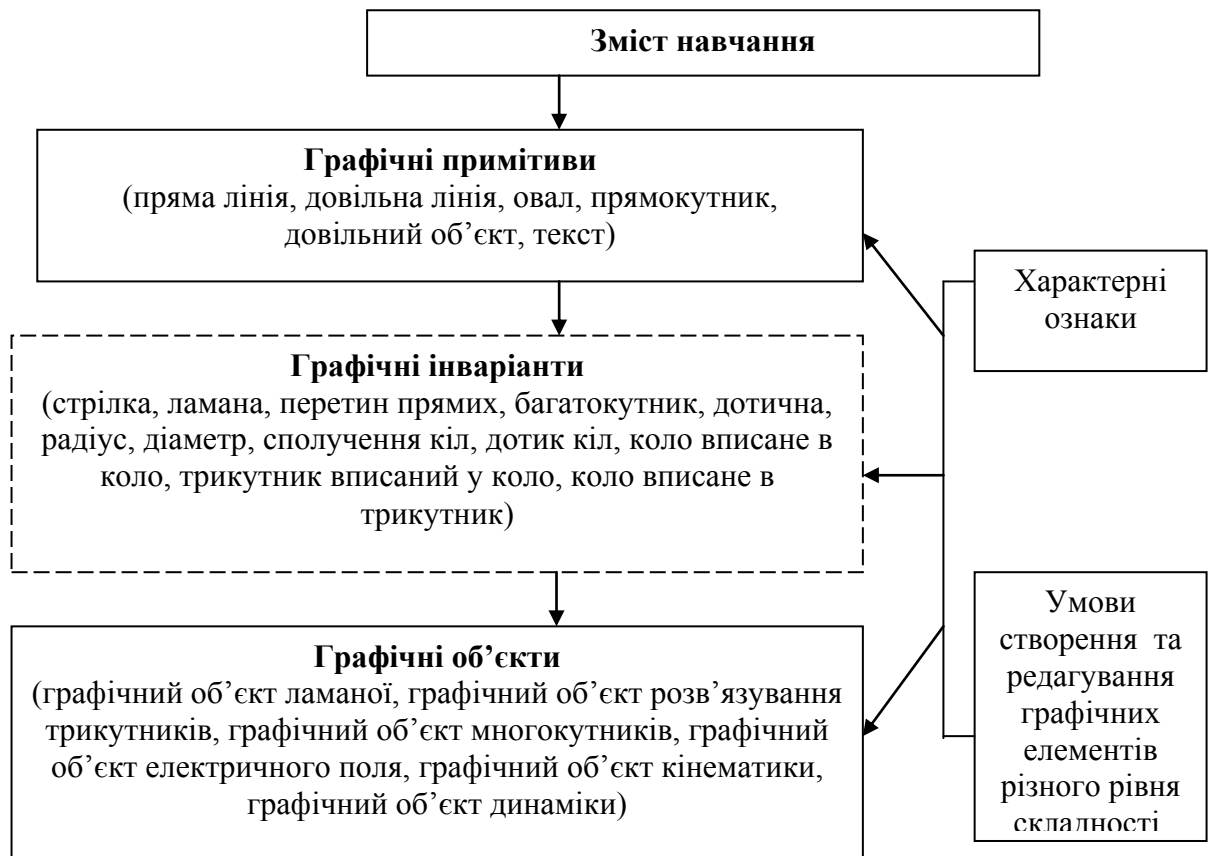


Рис. 1.5. Структура змісту навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей

Таким чином, теоретично обґрунтовано та представлено структуру змісту навчання основ комп'ютерної графіки для майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей. При цьому залишається невирішеною проблема теоретичного обґрунтування та розробки структури методу навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

Незважаючи на низку наукових праць, що стосуються розробки концептуальних основ методики навчання основ комп'ютерної графіки, досі на належному рівні не досліджено проблему використання методів навчання в даному аспекті. Активно працювали над розробкою і вдосконаленням методів навчання провідні науковці: А. Алексюк [3], Ю. Бабанський [11], В. Бондар [24], І. Лернер [89], В. Онищук [108], М. Скаткін [148] та інші.

На необхідність багатоаспектного й комплексного підходів до вирішення проблеми використання методів навчання вказують такі дослідники, як І. Зверев, І. Лернер, В. Лозова, Г. Троцко, І. Харламов та інші. Про проблему використання методів навчання у вищій професійній освіті загалом та педагогічній зокрема йдеться в працях М. Байдана, А. Вербицького, М. Верзіліна, В. Герасимової, М. Горчакової, М. Левінової, В. Лозової, А. Соловйової, М. Руссола та ін.

В. Бондар [24] виділив такі найбільш суттєві ознаки методів навчання:

- метод навчання – спосіб отримання інформації та оволодіння уміннями та навичками;
- спосіб спільної діяльності викладача і тих, хто навчається, спосіб керівництва навчально-пізнавальною діяльністю тих, хто навчається;
- сукупність упорядкованих прийомів, дій, операцій, достатніх для отримання результатів спільної діяльності викладача і тих, хто навчається;
- спосіб і форма руху змісту навчального матеріалу до тих, хто навчається за правилами індуктивної, дедуктивної чи традиційної логіки його подання.

У зазначених літературних джерелах достатньо повно розкрито класифікацію, функції, опис загальних методів навчання, їх моделі. Але при цьому недостатньо дослідженими залишається питання розробки спеціальних методів навчання.

Аналіз наукових праць свідчить, що в практичній підготовці майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей недостатньо широко використовується метод навчання поетапного створення та редагування графічних елементів різного рівня ієрархії. Причинами цього є невміння викладачів вдало, реалізуючи навчальні завдання дисципліни, що вивчає основи комп'ютерної графіки, вирішувати конкретні професійні завдання.

Спираючись на зміст навчального матеріалу дисципліни „Основи комп'ютерної графіки”, визначмо вимоги до розробки структури методу навчання поетапного створення та редагування графічних елементів різного

рівня ієрархії для навчання основам комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей:

- метод навчання поетапного створення та редагування графічних елементів різного рівня ієрархії повинен об'єднувати низку методів (пояснювально-ілюстративних, проблемних, репродуктивних тощо) для забезпечення засвоєння навчальної інформації з навчання основам комп'ютерної графіки на відповідному рівні;

- метод навчання поетапного створення та редагування графічних елементів різного рівня ієрархії має бути практично спрямованим на професійне досягнення, тобто реалізовувати конкретне практичне завдання, результатом якого студент може скористатися в подальшій професійній діяльності. У межах цього дослідження при навчанні основам комп'ютерної графіки ми пропонуємо створювати елементи навчально-методичного забезпечення, що складаються з окремих графічних об'єктів;

- метод навчання поетапного створення та редагування графічних елементів різного рівня ієрархії має співвідноситися з моделлю методичної системи навчання ОКГ майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

Визначивши вимоги до методу навчання поетапного створення та редагування графічних елементів різного рівня ієрархії, розглянемо його розробку на рівні узагальненої структури (рис. 1.6).

Узагальнена структура методу навчання основ створення та редагування графічних об'єктів складається з кількох етапів, що забезпечують розробку через навчання основам комп'ютерної графіки графічних примітивів та інваріантів і об'єднання їх у графічні об'єкти, що виступають складовими елементів навчально-методичного забезпечення.

Беручи до уваги представлену структуру методу, можемо визначити три етапи обраного нами методу, відповідно до будови моделі методики навчання основ комп'ютерної графіки: „встановлення характерних ознак”, „створення предмета”, „редагування предмета”. Їх послідовність єдина для

всіх графічних примітивів, інваріантів та об'єктів, а зміст варіюється відповідно до специфіки кожного з графічних об'єктів, що створюються.

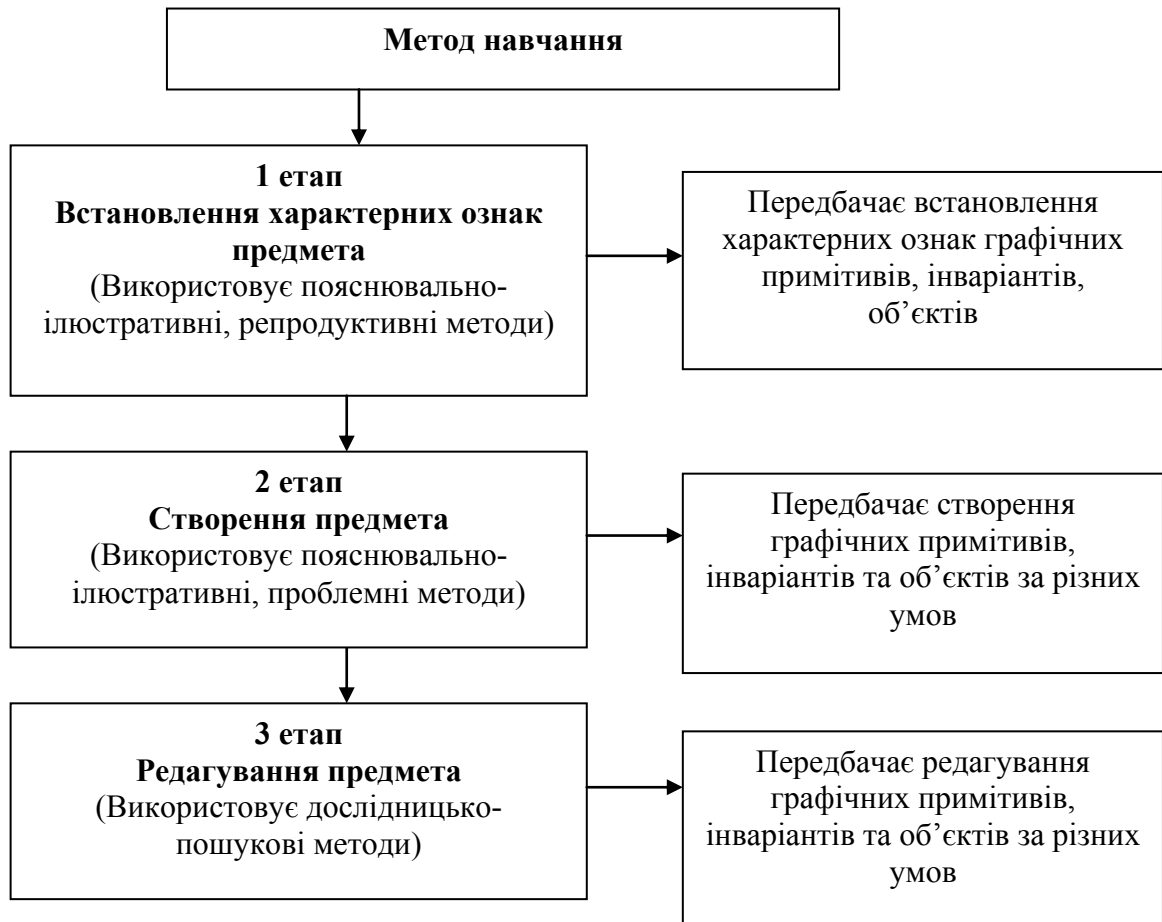


Рис. 1.6. Структура методу навчання поетапного створення та редагування графічних елементів різного рівня ієрархії

На етапі „встановлення характерних ознак” методу навчання основ створення та редагування графічних об'єктів викладачі, застосовуючи пояснювально-ілюстративні та репродуктивні методи дають студентам можливість, послуговуючись сучасними можливостями графічного редактору Macromedia Flash, навчитися встановлювати характерні ознаки майбутніх графічних об'єктів, що будуть створюватись на другому етапі методу.

Використовуючи пояснювально-ілюстративні та проблемні методи на

етапі „створення предмета”, викладачі допомагають студентам визначити можливі варіанти поєднання створених графічних примітивів у графічні інваріанти, а далі в об’єкти. Змістом етапу „редагування предмета” є вивчення усіх можливостей редагування того чи іншого графічного об’єкту в середовищі графічного редактора для забезпечення універсальності в застосуванні розроблених раніше графічних об’єктів.

Таким чином, студенти поетапно ускладнюють вивчення інструментарію та можливостей графічного редактору починаючи зі створення елементарних графічних одиниць, а далі вже відомі з токи зору функціонального створення графічні примітиви поєднують в графічні інваріанти, потім у завершені графічні об’єкти, використання яких можливе в подальшій професійній діяльності як елементів навчально-методичне забезпечення.

Отже, реалізувавши всі етапи методу навчання основ створення та редагування графічних елементів різного рівня ієрархії, студент не тільки отримує необхідну базу знань із основ комп’ютерної графіки, а й набувають професійних умінь їх застосування, що підвищує ступінь мотивації до вивчення дисципліни.

Залишається вирішити проблему теоретичного обґрунтування та розробки структури комбінованого засобу навчання основ створення та редагування графічних елементів.

Для раціональної розробки комбінованого засобу навчання основ створення та редагування графічних елементів необхідно враховувати, що метою вивчення дисциплін „Основи комп’ютерної графіки” є: формування вмінь реалізації майбутньої професійної діяльності, які визначено в державних стандартах освіти, але це не є єдиною метою навчального процесу.

Процес формування в майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей професійних умінь нерозривно пов’язаний із процесом засвоєння знань і формування професійно важливих якостей. Саме тому

засоби навчання повинні сприяти не лише формуванню в майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей умінь, пов'язаних із *професійною* діяльністю, а й засвоєнню необхідної теоретичної інформації і формуванню необхідних професійно-важливих якостей, які допомагатимуть якісному виконанню діяльності.

Спираючись на представлений вище метод навчання, визначимо вимоги до комбінованого засобу навчання створення та редагування графічних елементів:

- засіб навчання створення та редагування графічних елементів має бути комплексними, тобто повинен забезпечувати комплексне засвоєння студентами знань, формування професійних умінь і професійно важливих якостей;

- засіб навчання створення та редагування графічних елементів має забезпечувати засвоєння декларативної і процедурної інформації.

- засіб навчання створення та редагування графічних елементів має співвідноситись моделлю методики навчання ОКГ майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

Розглянемо узагальнену структуру комбінованого засобу навчання створення та редагування графічних елементів з відображенням визначених вище вимог. Структура комбінованого засобу представляє собою три блоки, що відповідно реалізують розроблені вищі етапи методу. Першим блоком передбачається представлення детального алгоритму по встановленню характерних ознак предмета. До першого блоку включається назва ознаки, що встановлюється, детальний алгоритм дії з інструментарієм графічного редактора та графічне представлення продукту діяльності, отриманого в результаті виконання операцій з інструментарієм у вікні графічного редактора. Другим блоком передбачається представлення детального алгоритму по створенню предмета. Другий блок включає назву предмета, що створюється, детальний алгоритм дії з інструментарієм графічного редактора та графічне представлення продукту діяльності. Третім блоком

передбачається представлення детального алгоритму по редагуванню предмета. До третього блоку включається назва виду редагування, детальний алгоритм дії з інструментарієм графічного редактора та графічне представлення продукту діяльності. Визначивши вимоги до комбінованого засобу навчання основ створення та редагування графічних елементів, розглянемо його розробку на рівні узагальненої структури (рис. 1.7).



Рис. 1.7. Структура комбінованого засобу навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей

Визначимо характерні риси розробленої структури комбінованого засобу навчання створення та редагування графічних елементів. Розроблена модель засобу навчання основ створення та редагування графічних елементів забезпечує:

– одночасне формування системи знань, умінь та професійно-важливих якостей майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей через

виконання поетапних задач у складі моделі засобу навчання основ створення та редагування графічних об'єктів;

– розвиток професійно-важливих якостей, таких як самостійність: студент розв'язує задачу завдяки розробленій допоміжній інформації, без допомоги викладач; уважність і точність: формуються під час чіткого, послідовного виконання етапів задач; плавність, охайність: формуються під час виконання чіткого алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора; швидкості: формується під час виконання етапів задач (поєднання вже відомих з точки зору функціонального виконання елементів у готових графічний об'єкт).

Оскільки реалізація представленої вище структури комбінованого засобу навчання створення та редагування графічних елементів вбачається у використанні опорних таблиць діяльності, що міститимуть детально розписаний алгоритм дій з ілюстраціями отриманих продуктів діяльності по створенню та редагуванню графічних об'єктів трьох рівнів ієрархії, вважаємо за необхідне навести узагальнену опорну таблицю діяльності (див. табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Узагальнена опорна таблиця діяльності

Перший етап методу навчання „Встановлення характерних ознак предмета”			
№ з/п	Вербальний опис ознаки, що встановлюється	Вербальний опис алгоритму дії з інструментом	Графічний опис продукту діяльності
1	2	3	4
1.			
2.			
3.			
n...			
Другий етап методу навчання „Створення предмета”			
№ з/п	Вербальний опис предмета, що створюється	Вербальний опис алгоритму дії з інструментом	Графічний опис продукту діяльності

1	2	3	4
1.			
2.			
3.			
n...			
Третій етап методу навчання „Редагування предмета”			
№ з/п	Вербальний опис вида редагування	Вербальний опис алгоритму дії з інструментом	Графічний опис продукту діяльності
1.			
2.			
3.			
n...			

За поданою структурою та узагальненою опорною таблицею діяльності комбінований засіб навчання створення та редагування графічних елементів розробляється для кожного з представлених вище графічних примітивів, інваріантів та об'єктів. Сукупність розроблених засобів утворює комплексний дидактичний засіб навчання основ комп'ютерної графіки.

Таким чином, теоретично обґрунтувавши та представивши структуру цілей, змісту, методу та засобу, що побудовані на основі моделі методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, наступним кроком вбачаємо представлення детальної розробки цілей, змісту, методу та засобів навчання модулів „Графічні примітиви”, „Графічні інваріанти” та „Графічні об'єкти” дисципліни „Основи комп'ютерної графіки” для студентів фізико-математичних спеціальностей.

Висновки до розділу 1

1. Проаналізовано вимоги державних стандартів вищої освіти на предмет визначення вимог до рівня сформованості знань та умінь у майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей із використання графічного

редактора Macromedia Flash у межах дисципліни «Основи комп'ютерної графіки». За цими вимогами цілі мають відповідати можливостям інструментарію графічного редактора Macromedia Flash і технології його застосування. Зміст повинен мати представляти трирівневу структуру, що забезпечує засвоєння знань на ознайомчо-орієнтовному, понятійно-аналітичному, продуктивно-синтетичному рівнях та умінь виконувати дії без опори на носії інформації й на рівні навички. Метод навчання повинен сприяти поетапному формуванню знань та умінь у майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей з основ комп'ютерної графіки. Засоби навчання мають містити детальні алгоритми з покроковими вказівками та графічними ілюстраціями кожної дії з інструментарієм графічного редактора Macromedia Flash. У процесі навчання дисципліні «Основи комп'ютерної графіки» у студентів мають формуватися такі професійно важливі якості, як: інтерес та активність навчальної діяльності, уважність, точність, ретельність та самостійність.

2. Проаналізовано існуючі методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей на відповідність вимогам державних стандартів вищої освіти. За результатами аналізу визначено, що між вимогами державних стандартів до знань та умінь майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей з основ комп'ютерної графіки та існуючими методиками з їх формування є суттєві суперечності.

3. Доведено доцільність використання моделі методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей на основі поєднання елементів методичної системи та системи професійної діяльності, що враховує як функціональні можливості комп'ютерної графіки, так і конкретні можливості їх практичного використання для створення елементів навчально-методичного забезпечення для подальшої професійної діяльності відповідно до обраної спеціальності.

4. Обґрунтовано структуру цілей, змісту, методу та засобів на основі

моделі методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

Основні положення розділу відображені в таких публікаціях автора [173, 174, 175, 176, 177, 179, 180, 181, 182, 184, 186, 191, 193, 194].

РОЗДІЛ 2

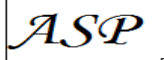
РОЗРОБКА МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ОСНОВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

2.1. Розробка цілей, змісту, методу та засобів навчання графічних примітивів

Як було зазначено в п. 1.1. зміст дисципліни „Основи комп'ютерної графіки” для майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей доречно об'єднати в три змістові модулі: „Графічні примітиви”, „Графічні інваріанти” та „Графічні об'єкти”. Розпочнемо розробку першого змістовного модулю – „Графічні примітиви”. Представимо перелік визначених у результаті аналізу графічного матеріалу підручників (п. 1.3) шість графічних примітивів у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Перелік графічних примітивів

№ з/п	Назва	Зображення
1.	Пряма лінія	
2.	Довільна лінія	
3.	Овал	
4.	Прямокутник	
5.	Довільний об'єкт	
6.	Текст	

Розробимо кожен із представлених у переліку графічних примітивів відповідно до моделі методичної системи навчання ОКГ майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

Розробку графічного примітиву „пряма лінія” почнемо з визначення

предмету. Для графічного примітиву „пряма лінія” предметом виступає пряма лінія. Оскільки предмет співвідноситься з одним із основних компонентів методики – навчальні цілі та передбачає оволодіння комплексом знань, умінь, навичок та професійно важливих якостей, за якими студенти повинні володіти знаннями зі встановлення ознак, створення та редагування прямої лінії в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; уміннями встановлювати ознаки, створювати та редагувати пряму лінію в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; навичками роботи з інструментарієм графічного редактора; професійно важливими якостями плавно, охайно, точно та швидко створювати графічний примітив „пряма лінія”. Визначений комплекс ЗУН та ПВЯ є очікуваним результатом діяльності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей. Далі розглянемо характерні ознаки графічного примітиву „пряма лінія”, що співвідносяться з таким компонентом методики як зміст. Із огляду на можливості інструментарію графічного редактора „Macromedia Flash” пряма лінія характеризується такими ознаками: стиль, товщина та колір лінії. Ще однією важливою складовою моделі методичної системи виступають умови, за яких створюється та редагується графічний примітив „пряма лінія”, що також відповідає компоненту методики зміст. Деталізуємо умови створення для графічного примітиву „пряма лінія” Із огляду на можливості інструментарію графічного редактора. Перша умова передбачає проведення лінії у потрібну точку; друга – проведення лінії через встановлення початкової та кінцевої точок; третя – проведення лінії під кутом 45^0 . Для графічного примітиву „пряма лінія” умови редагування виступають наступні: вигин лінії в гострі кути; вигин лінії в дуги; перетягування лінії; перетягування кількох ліній; копіювання лінії. Оскільки характерні ознаки та умови співвідносяться зі змістом навчання графічного примітиву „пряма лінія”, представимо його на рис. 2.1.

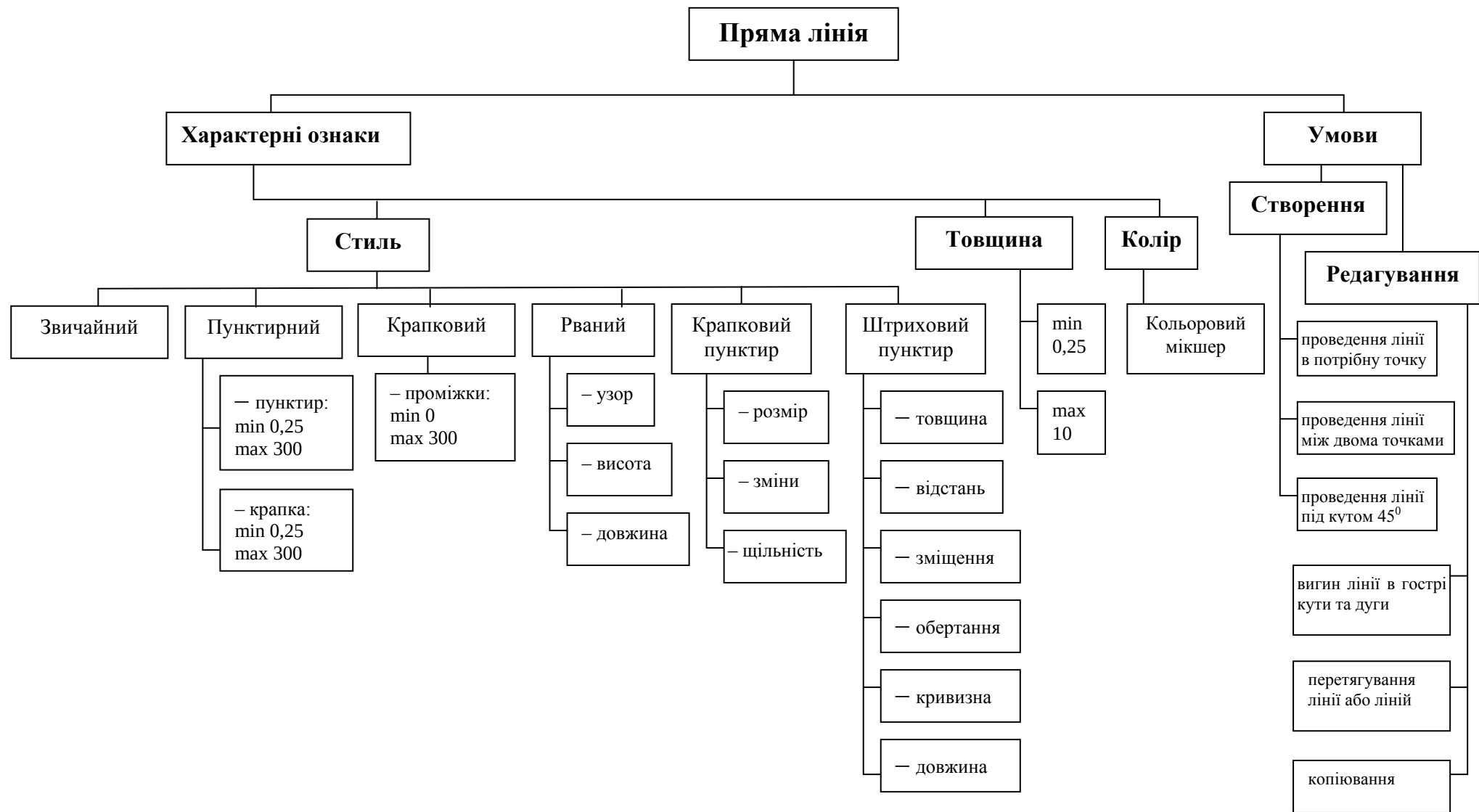


Рис. 2.1. Зміст навчання графічного примітиву „пряма лінія”

Визначивши предмет, характерні ознаки та умови, тобто навчальні цілі та зміст для графічного примітиву „пряма лінія”, наступним визначимо процес його створення. Як зазначено в п. 1.3 процес створення будь-якого графічного примітиву, інваріанту чи об’єкту в межах методики складається з трьох етапів, а саме: встановлення характерних ознак предмету, створення предмету, редагування предмету та відповідає методу створення та редагування графічних елементів різного рівня ієрархії.

Реалізація першого етапу методу навчання для створення графічного примітиву „пряма лінія” передбачає встановлення стилю, товщини та кольору лінії в середовищі графічного редактору „Macromedia Flash”, для цього необхідно володіти таким інструментарієм: інструменти: „Вказівник”, „Лінія”; кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип штриха”, „Висота штриха”, „Колір штриха”; панелі: „Властивості”, „Кольоровий мікшер”.

Деталізація першого етапу методу навчання по встановленню визначених характерних ознак графічного примітиву „пряма лінія” представлена в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Перший етап методу навчання „Встановлення характерних ознак графічного примітиву „пряма лінія”

№ з/п	Назва дії	Алгоритм дій з інструментарієм графічного редактора
1.	Обрання стилю та товщини лінії	1.1. Обрати інструмент „Лінія”;
		1.2 На панелі „Властивості” клікнути ЛКМ на кнопку „Стиль штриха” або „Особливий тип штриха”
		1.3. Встановити необхідний стиль лінії з наведеного переліку;
		1.4 На панелі „Властивості” клікнути ЛКМ на кнопку „Висота штриха” або ввести цифрове значення товщини лінії у вікно „Висота штриха”;
		1.5 Встановити необхідну товщину лінії із наведеного переліку.
2.	Обрання кольору лінії	2.1 На панелі „Властивості” клікнути ЛКМ на кнопку „Колір штриха” або на панелі „Кольоровий мікшер” клікнути на кнопку „Колір штриха”;
		2.2 Обрати необхідний колір лінії із наведеного переліку.

Визначивши складові першого етапу методу навчання графічного

примітиву „пряма лінія”, розглянемо процес створення предмету графічний примітив „пряма лінія”, тобто другий етап методу створення та редагування графічних елементів різного рівня ієрархії. Для цього необхідно створити пряму лінію за різних умов у середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”.

Для реалізації другого етапу методу навчання необхідно володіти таким інструментарієм графічного редактора „Macromedia Flash”: інструменти: „Лінія”, „Перо”. Деталізація другого етапу методу навчання по створенню графічного примітиву „пряма лінія” представлена в табл. 2.3.

Таблиця 2.3

**Другий етап методу навчання „Створення графічного примітиву
„пряма лінія”**

№ з/п	Назва предмета	Алгоритм дій з інструментарієм графічного редактора
1.	Пряма лінія	1.1 Обрати інструмент „Лінія”;
		1.1.1 Провести лінію в потрібну точку.
		1.2. Обрати інструмент „Перо”;
		1.2.1 Провести пряму між двома точками.
		1.3 Обрати інструмент „Лінія”;
		1.3.1 Провести лінію з використанням клавіши „Shift” під кутом 45 ⁰ .

Наступним кроком реалізуємо третій етап методу створення та редагування графічних елементів різного рівня ієрархії для графічного примітиву „пряма лінія”, що передбачає редагування за різних умов створеного графічного примітиву, а саме: вигин лінії в гострі кути; вигин лінії в дуги; перетягування лінії; перетягування ліній; копіювання лінії. Для цього етапу необхідно володіти таким інструментом графічного редактора „Macromedia Flash” – „Вказівник”.

Деталізація третього етапу методу створення та редагування графічних елементів різного рівня ієрархії по редагуванню графічного примітиву „пряма лінія” представлена в табл. 2.4.

**Третій етап методу навчання „Редагування графічного примітиву
„пряма лінія”**

№ з/п	Назва виду редагування	Алгоритм дій з інструментарієм графічного редактора
1.	Вигин лінії в гострі кути	1.1. Обрати інструмент „Вказівник” та навести курсор на лінію;
		1.2. Затиснути клавішу „Ctrl” та ЛКМ потягнути курсор, утворюючи з лінії гострий кут.
2.	Вигин лінії в дуги	2.1. Обрати інструмент „Вказівник” та навести курсор на лінію;
		2.2. Затиснути ЛКМ та потягнути курсор, утворюючи з лінії дугу.
3.	Перетягування лінії	3.1. Обрати інструмент „Вказівник” та виділити лінію подвійним кліком або затиснути ЛКМ та розтягнути виділення захоплюючи лінію;
		3.2. Використавши ЛКМ перетягнути виділену лінію в необхідне місце робочого вікна.
4.	Перетягування ліній	4.1. Затиснути ЛКМ та розтягнути виділення захоплюючи необхідні лінії / використати комбінацію клавіш „Ctrl + A” / затиснути клавішу „Shift” та клікнути ЛКМ на необхідні лінії;
		4.2. Перетягнути виділені лінії у необхідне місце робочого вікна.
5.	Копіювання лінії	6.1. Виділити лінію (аналогічно п. 3.1. табл. 2.5);
		6.2. Затиснути ЛКМ, перетягнути лінію в необхідне місце робочого вікна;
		6.3. Затиснути клавішу „Ctrl” та не відпускати доки копія лінії не буде розташована в необхідному місці.

Деталізувавши кожен із трьох етапів, ми розробили метод навчання для графічного примітиву „пряма лінія”. Компонент методики – засіб передбачає розробку покрокового алгоритму роботи з визначеним інструментарієм графічного редактора для створення графічного примітиву „пряма лінія”.

Відповідно до етапів методу, розроблено дидактичний засіб до графічного примітиву „пряма лінія”, що відповідає етапам методу створення та редагування графічних елементів різного рівня ієрархії і представлений у додатку (див. додаток Б, табл. Б.1). Завершимо розробку графічного примітиву „пряма лінія” представленням його загального опису за моделлю методичної системи навчання основ комп’ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, що представлений в табл. 2.5.

Загальний опис графічного примітиву „пряма лінія”

Предмет		Пряма лінія;	
Характерні ознаки		Стиль, товщина, колір лінії;	
Умови	створення	проведення лінії в потрібну точку; проведення лінії між двома точками; проведення лінії під кутом 45 ⁰	
	редагування	вигин лінії в гострі кути та дуги; перетягування лінії або ліній; копіювання	
Процес			
Встановлення характерних ознак предмету		Створення предмету	Редагування предмету
– встановлення стилю лінії; – встановлення товщини лінії; – встановлення кольору лінії.		– за умови проведення лінії в потрібну точку; – за умови проведення лінії між двома точками; – за умови проведення лінії під кутом 45 ⁰ .	– за умови вигину лінії в гострі кути; – за умови вигину лінії в дуги; – за умови перетягування лінії; – за умови перетягування ліній; – за умови копіювання лінії
Інструментарій програми			
– інструменти: „Вказівник”, „Лінія”; – кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип штриха”, „Висота штриха”, „Колір штриха”; – панелі: „Властивості”, „Кольоровий мікшер”.		– інструменти: „Лінія”, „Перо”; – клавіша „Shift”	– інструменти: „Вказівник”.
Результат			
ЗУН		ПВЯ	
– знання зі встановлення ознак, створення та редагування прямої лінії в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – уміння встановлювати ознаки, створювати та редагувати пряму лінію в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – навички роботи з інструментарієм графічного редактора.		– плавність, охайність, точність та швидкість створення графічного примітиву „пряма лінія” в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”	

Закінчивши роботу над графічним примітивом „пряма лінія”, перейдимо до розробки другого графічного примітиву – „довільна лінія”.

Аналогічно до розробки графічного примітиву „пряма лінія”, предметом для графічного примітиву „довільна лінія” виступає довільна лінія. Відповідно до визначеного предмету цілями є опанування знаннями зі

встановлення ознак, створення та редагування довільної лінії в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; уміннями встановлювати ознаки, створювати та редагувати довільну лінію в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; навичками роботи з інструментарієм графічного редактора; професійно важливим якостями плавно, охайно, точно та швидко створювати графічний примітив „довільна лінія”.

Визначивши навчальні цілі, наступним кроком розглянемо зміст графічного примітиву „довільна лінія”, що відповідно до моделі методичної системи навчання ОКГ майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей включає характерні ознаки та умови створення і редагування графічного примітиву „довільна лінія”. Характерними ознаками, що притаманні довільній лінії є: форма, стиль, товщина, та колір лінії, оскільки вони передбачені можливостями графічного редактора. Розглянувши характерні ознаки, деталізуємо умови створення для графічного примітиву „довільна лінія”. Перша умова передбачає проведення довільної лінії із використанням інструменту „Олівець”. Друга – проведення довільної лінії із використанням інструменту „Пензель”. Далі розглянемо умови редагування. Перша умова передбачає вигинання сегментів довільної ліній в гострі кути. Друга – вигинання сегментів довільної ліній в дуги. Третя – перетягування лінії / ліній / сегментів лінії. Четверта – копіювання лінії.

Представимо зміст навчання графічного примітиву, що розглядається з огляду на можливості обраного графічного редактору (рис. 2.2). Наступним кроком визначимо процес створення графічного примітиву „довільна лінія”, що аналогічний за своєю будовою (див. п. 1.3) та співвідноситься з методом створення та редагування графічних елементів різного рівня ієрархії.

Реалізація першого етапу методу навчання передбачає представлення способу встановлення характерних ознак графічного примітиву в середовищі графічного редактору „Macromedia Flash”. Для реалізації цього етапу методу навчання необхідно володіти таким інструментарієм графічного редактора

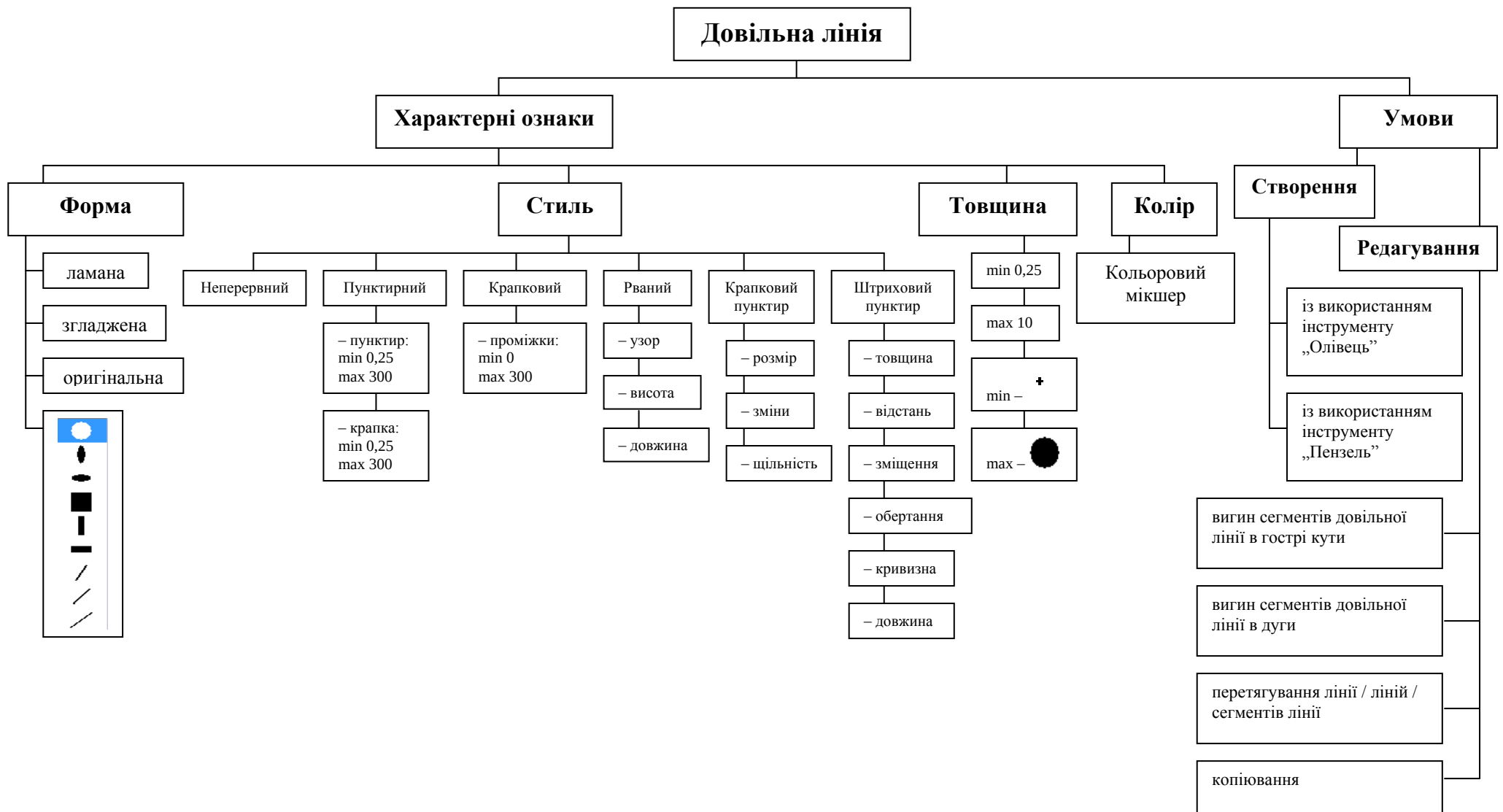


Рис. 2.2 Зміст навчання графічного примітиву „довільна лінія”

„Macromedia Flash”: інструменти: „Олівець”, „Пензель”; кнопки: „Режим олівця”, „Форма пензля”, „Стиль штриха”, „Особливий тип штриха”, „Висота штриха”, „Розмір пензля”, „Колір штриха”, „Колір заливки”; панелі: „Властивості”, „Опції”, „Кольоровий мікшер”. Деталізація першого етапу методу навчання по встановленню визначених характерних ознак графічного примітиву „довільна лінія” представлена в табл. 2.6.

Таблиця 2.6

Перший етап методу навчання „Встановлення характерних ознак графічного примітиву „довільна лінія”

№ з/п	Назва дії	Алгоритм дій з інструментарієм графічного редактора
1	2	3
1.	Форма довільної лінії	1.1 Обрати інструмент „Олівець” на панелі інструментів програми;
		1.1.1 На панелі „Опції”, клікнути ЛКМ на кнопку „Режим олівця” та встановити з представленого переліку необхідну форму довільної лінії;
		1.2 Обрати інструмент „Пензель” на панелі інструментів програми;
		1.2.1 1 На панелі „Опції”, клікнути ЛКМ на кнопку „Форма пензля” та встановити з представленого переліку необхідну форму довільної лінії.
2.	Стиль та товщина довільної лінії	2.1 Обрати інструмент „Олівець” на панелі інструментів програми;
		2.1.1 На панелі „Властивості” клікнути ЛКМ на кнопку „Стиль штриха” або „Особливий тип штриха” та встановити з представленого переліку необхідний стиль лінії.
		2.1.2 На панелі „Властивості” клікнути ЛКМ на кнопку „Висота штриха” або ввести цифрове значення товщини лінії у вікно „Висота штриха” та встановити необхідну товщину.
		2.2 Обрати інструмент „Пензель” на панелі інструментів програми;
		2.2.1 На панелі „Опції” клікнути ЛКМ на кнопку „Розмір пензля” та встановити з представленого переліку необхідну товщину.
3.	Колір довільної лінії	3.1 Обрати інструмент „Олівець” на панелі інструментів програми;
		3.1.1 На панелі „Властивості” клікнути на кнопку „Колір штриха” або на панелі „Кольоровий мікшер” клікнути на кнопку „Колір штриха” та обрати з представленого переліку необхідний колір

Продовж. табл. 2.6

1	2	3
		3.2 Обрати інструмент „Пензель” на панелі інструментів програми;
		3.2.1 На панелі „Властивості” клікнути на кнопку „Колір заливки” або на панелі „Кольоровий мікшер” клікнути на кнопку „Колір заливки” та обрати з представленого переліку необхідний колір

Щодо другого етапу методу створення та редагування графічних елементів різного рівня ієрархії, то для його реалізації необхідно створити довільну лінію за різних умов у середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”. Це у свою чергу обумовлює необхідність оволодіння такими інструментами графічного редактора „Macromedia Flash”, як „Олівець” та „Пензель”. Деталізація другого етапу методу навчання по створенню графічного примітиву „довільна лінія” представлена в табл. 2.7.

Таблиця 2.7

**Другий етап методу навчання „Створення графічного примітиву
„довільна лінія”**

№ з/п	Назва предмету	Алгоритм дій з інструментарієм графічного редактора
1.	Довільна лінія	1.1 Обрати інструмент „Олівець” на панелі інструментів програми;
		1.1.1 Провести довільну лінію необхідної форми та довжини;
		1.2 Обрати інструмент „Пензель” на панелі інструментів програми;
		1.2.1 Провести довільну лінію необхідної форми та довжини.

Останнім розглянемо третій етап, що представляє собою редагування за різних умов створеного графічного примітиву „довільна лінія”.

Слід зазначити, що перетягування довільної лінії (ліній) та копіювання відбувається аналогічно роботі з графічним примітивом „пряма лінія”, тому детально розглянемо лише такі види редагування, як вигин сегментів довільної лінії в гострі кути / дуги та перетягування сегментів довільної лінії,

створеної за допомогою інструмента „Олівець”, оскільки при створенні довільної лінії за допомогою інструменту „Пензель” перетягування сегментів неможливе, створена довільна лінія / лінії перетягуються повністю.

Для реалізації третього етапу методу створення та редагування графічних елементів різного рівня ієрархії необхідно володіти такими інструментами графічного редактора „Macromedia Flash”, як „Вказіник” та клавіша „Ctrl”. Деталізація третього етапу методу навчання по редагуванню графічного примітиву представлена в табл. 2.8.

Таблиця 2.8

**Третій етап методу навчання „Редагування графічного примітиву
„довільна лінія”**

№ з/п	Назва виду редагування	Алгоритм дій з інструментарієм графічного редактора
1.	Вигин сегментів довільної лінії в гострі кути	1.1 Обрати інструмент „Вказіник” та навести курсор на довільну лінію;
		1.2 З використанням клавіші „Ctrl” та ЛКМ потягнути курсор, утворюючи з сегменту довільної лінії гострий кут.
2.	Вигин сегментів довільної лінії в дуги	2.1 Обрати інструмент „Вказівник” та навести курсор на довільну лінію;
		2.2. З використанням ЛКМ потягнути курсор, утворюючи з сегменту довільної лінії дугу.
3.	Перетягування сегментів довільної лінії	3.1 Обрати інструмент „Вказівник” та навести курсор на сегмент довільної лінії, створеної за допомогою інструменту „Олівець”;
		3.2 Виділити ЛКМ сегмент довільної лінії;
		3.3 Використавши ЛКМ перетягнути виділений сегмент довільної лінії в необхідне місце робочого вікна.

Деталізувавши кожен із трьох етапів, ми розробили метод навчання для графічного примітиву „довільна лінія”. Наступним кроком необхідно розробити дидактичний засіб. Відповідно до моделі засобу, представленої в п. 1.3, розроблено дидактичний засіб для графічного примітиву „довільна лінія”, що представлений в додатку (див. додаток Б, табл. Б.2). Завершимо розробку графічного примітиву „довільна лінія” представленням його загального опису (див. табл. 2.9).

Загальний опис графічного примітиву „довільна лінія”

Предмет		Довільна лінія;	
Характерні ознаки		Форма, стиль, товщина, колір лінії;	
Умови	створення	проведення з використанням інструменту „Олівець”; проведення з використанням інструменту „Пензель	
	редагування	вигинання сегментів довільної ліній в гострі кути; вигинання сегментів довільної ліній в дуги; перетягування лінії / ліній / сегментів лінії; копіювання лінії.	
Процес			
Встановлення характерних ознак предмету		Створення предмету	Редагування предмету
– встановлення форми довільної лінії; – встановлення стилю довільної лінії; – встановлення товщини довільної лінії; – встановлення кольору довільної лінії.		– за умови проведення довільної лінії із використанням інструменту „Олівець”; – за умови проведення довільної лінії із використанням інструменту „Пензель”.	– за умови вигинання сегментів довільної ліній в гострі кути; – за умови вигинання сегментів довільної ліній в дуги; – за умови перетягування лінії / ліній / сегментів лінії; – за умови копіювання лінії.
Інструментарій програми			
– інструменти: „Олівець”, „Пензель”; – кнопки: „Режим олівця”, „Форма пензля”, „Стиль штриха”, „Особливий тип штриха”, „Висота штриха”, „Розмір пензля”, „Колір штриха”, „Колір заливки”; – панелі: „Властивості”, „Опції”, „Кольоровий мікшер”.		– інструменти: „Олівець”, „Пензель”.	– інструмент „Вказіник”.
Результат			
ЗУН		ПВЯ	
– знання зі встановлення ознак, створення та редагування довільної лінії в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – уміння встановлювати ознаки, створювати та редагувати довільну лінію в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – навички роботи з інструментарієм програми.		– плавність, охайність, точність та швидкість створення графічного примітиву „довільна лінія” в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”	

Перейдемо до розробки графічного примітиву „овал”. У першу чергу визначимо предмет і відповідно комплекс ЗУН та ПВЯ. Предметом для графічного примітиву „овал” виступає овал. Тому майбутні вчителі фізико-

математичних спеціальностей повинні володіти знаннями зі встановлення ознак, створення та редагування овалу в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; уміннями встановлювати ознаки, створювати та редагувати овал у середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; навичками роботи з інструментарієм графічного редактора; професійно важливими якостями плавно, охайно, точно та швидко створювати графічний примітив „овал”. Визначемо складові зміста, та розглянемо характерні ознаки притаманні предмету овал: стиль та товщина контуру, колір контуру, стиль заливки, колір заливки. Визначимо умови створення для графічного примітиву „овал”. Перша умова передбачає проведення овала з використанням інструменту „Овал”. Друга – проведення кола з використанням інструменту „Овал” та клавіши Shift. Далі розглянемо умови редагування, а саме: зміна кольору контуру / частини контуру овала; зміна кольору заливки овала у різних режимах; зміна кольору частини заливки овала; зміна стилю заливки овала; перетягування овала / елементу овала; перетягування заливки овала; перетягування контуру / частини контуру овала; зміна параметрів кривих; стирання овала в різних режимах; викривлення форми овалу; обертання та нахил овалу. Таким чином зміст навчання графічного примітиву, що розглядається з огляду на можливості графічного редактору „Macromedia Flash” представлено на рис. 2.3.

Далі конкретизуємо обраний метод створення та редагування графічних елементів різного рівня ієрархії для графічного примітиву „овал”. Для реалізації першого етапу методу навчання по встановленню характерних ознак графічного примітиву в середовищі графічного редактору „Macromedia Flash” слід оволодіти таким інструментарієм графічного редактора „Macromedia Flash”: інструменти: „Овал”; кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип штриха”, „Висота штриха”, „Колір штриха”, „Стиль заливки”, „Колір заливки”; панелі: „Властивості”, „Кольоровий мікшер”. Деталізація першого етапу методу навчання по встановленню визначених характерних ознак графічного примітиву „овал” представлена в табл. 2.10.

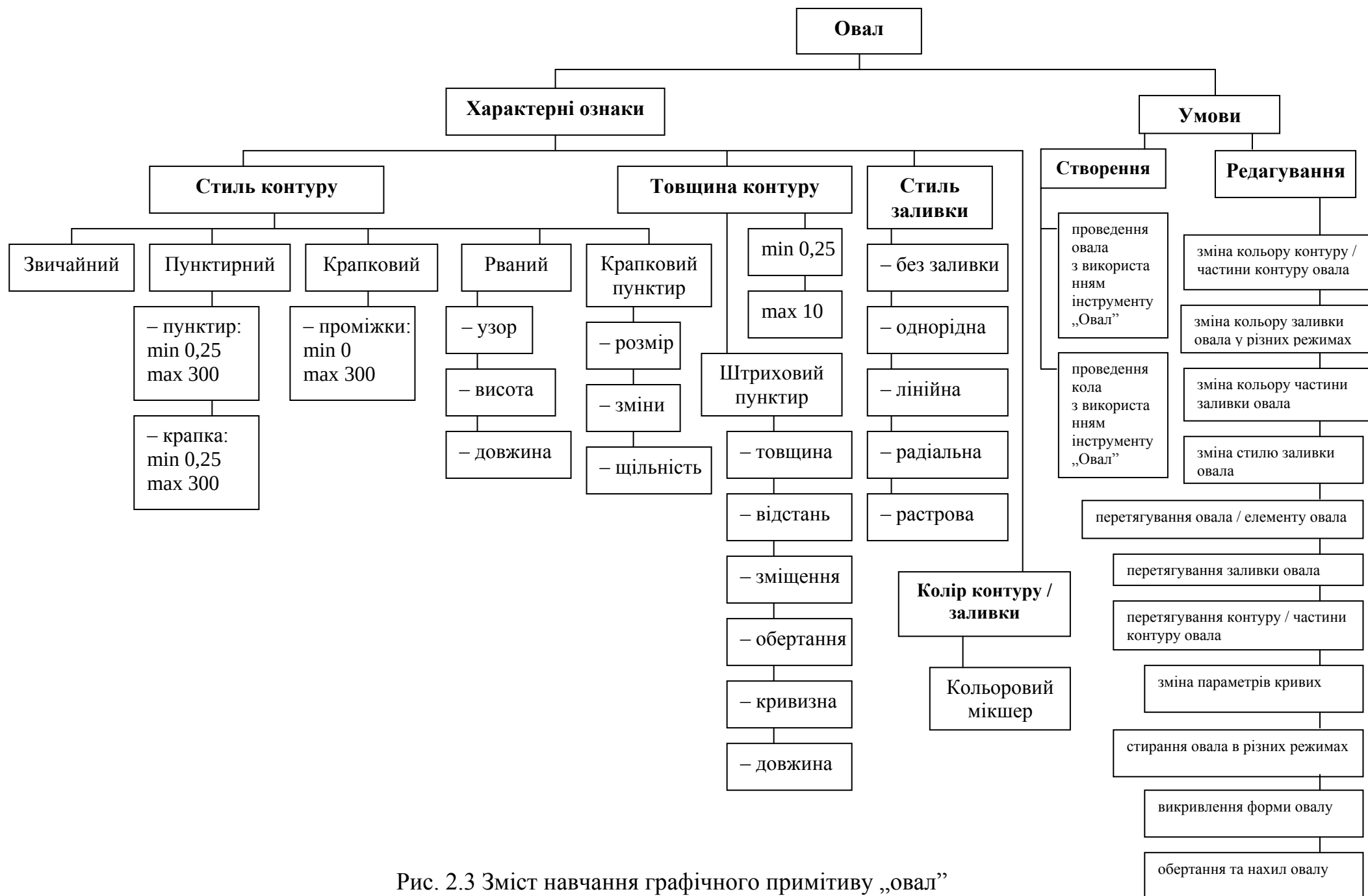


Рис. 2.3 Зміст навчання графічного примітиву „овал”

**Перший етап методу навчання „Встановлення характерних ознак
графічного примітиву „овал”**

№ з/п	Назва дії	Алгоритм дій з інструментарієм графічного редактора
1.	Стиль контура овала	1.1 Обрати інструмент „Овал” на панелі інструментів програми;
		1.2 Встановити необхідний стиль контура овала на панелі „Властивості”, використавши кнопку „Стиль штриха”, або клікнувши на кнопку „Особливий тип штриха”;
2.	Товщина контура овала	2.1 Обрати інструмент „Овал” на панелі інструментів програми;
		2.2 Встановити необхідну товщину на панелі „Властивості”, використавши кнопку „Висота штриха” або ввівши цифрове значення товщини лінії у вікно „Висота штриха”.
3.	Колір контура овала	3.1 Обрати інструмент „Овал” на панелі інструментів програми;
		3.2 Обрати необхідний колір на панелі „Властивості” клікнувши на кнопку „Колір штриха” або на панель „Кольоровий мікшер” клікнувши на кнопку „Колір штриха”.
4.	Стиль заливки	4.1 Обрати інструмент „Овал” на панелі інструментів програми;
		4.2 Обрати необхідний стиль заливки на панелі „Кольоровий мікшер” клікнувши на кнопку „Стиль заливки”.
5.	Колір заливки овала	5.1 Обрати інструмент „Овал” на панелі інструментів програми;
		5.2 Обрати необхідний колір на панелі „Властивості” клікнувши на кнопку „Колір заливки” або на панель „Кольоровий мікшер” клікнувши на кнопку „Колір заливки”.

Реалізуємо другий етап методу створення та редагування графічних елементів різного рівня ієрархії. Для цього необхідно опанувати процес створення овалу за різних умов у середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”.

Цей етап передбачає необхідність оволодіння інструментом „Овал” та клавішою Shift. Деталізація другого етапу методу навчання по створенню графічного примітиву „овал” представлена в табл. 2.11.

Таблиця 2.11

**Другий етап методу навчання „Створення графічного примітиву
„овал”**

№ з/п	Назва предмету	Алгоритм дії з інструментом
1.	Овал	1.1 Обрати інструмент „Овал” на панелі інструментів програми;
		1.1 Провести овал необхідної форми.
2.	Коло	2.1 Обрати інструмент „Овал” на панелі інструментів програми;
		2.2 Використати клавішу Shift та провести коло необхідної форми.

Далі необхідно реалізувати третій етап методу для графічного примітиву „овал”, що представляє собою редагування за різних умов графічного примітиву, що розглядається. Для реалізації цього етапу методу необхідно володіти таким інструментарієм графічного редактора „Macromedia Flash”: інструменти „Чорнила”, „Вибір”, „Ласо”, „Заливка”, „Полігони”, „Вказівник”, „Ластик”, „Вільна трансформація”; панелі: „Кольори”, „Кольоровий мікшер”. Деталізація третього етапу методу навчання по редагуванню графічного примітиву представлена в табл. 2.12.

Таблиця 2.12

**Третій етап методу навчання „Редагування графічного примітиву
„овал”**

№ з/п	Назва виду редагування	Алгоритм дії з інструментом
1	2	3
1.	Зміна кольору контуру / частини контуру овала	1.1 Обрати інструмент „Чорнила”
		1.2 На панелі „Кольори” або „Кольоровий мікшер” обрати необхідний колір контуру
		1.3 Обрати інструмент „Вибір” або „Ласо”
		1.4 Виділити частину контуру та змінити його колір.
2.	Зміна кольору заливки овала у різних режимах	2.1 Обрати інструмент „Заливка”
		2.2 Обрати режим заливки (не закривати проміжки; закривати малі проміжки; закривати середні проміжки; закривати великі проміжки)
		2.3 Змінити колір заливки овала
3.	Зміна кольору частини заливки овала	3.1 Обрати інструмент „Ласо”

1	2	3
		3.2 Виділити частину заливки для зміни кольору та змінити колір аналогічно п. 1.2 табл. 2.19
4.	Зміна стилю заливки овала	4.1 Обрати інструмент „Заливка” 4.2 На панелі „Кольоровий мікшер” обрати стиль заливки та залити овал
5.	Перетягування овала / елемента овала	5.1 Обрати інструмент „Виділення” / „Ласо” або „Полігони” 5.2 Виділити необхідний овал / елемент овала 5.3 Перетягнути виділений овал / елемент овала в необхідне місце робочого вікна
6.	Перетягування заливки овала	6.1 Обрати інструмент „Вказівник” 6.2 Виділити заливку та перетягнути в необхідне місце робочого вікна
7.	Перетягування контуру / частини контуру овала	7.1 Обрати інструмент „Виділення” / „Ласо” або „Полігони” 7.2 Виділити необхідний контур / частину контуру овала 7.3 Перетягнути виділений контур / частину контуру овала в необхідне місце робочого вікна
8.	Стирання овала в різних режимах	8.1 Обрати інструмент „Ластик” 8.2 Обрати режим заливки (звичайний ластик; стирати заливки; стирати лінії; стирати вибрані заливки; стирати всередині) 8.3 Стати необхідну частину овала
9.	Викривлення форми овалу	9.1 Обрати інструмент „Вільна трансформація” 9.2 Виділити овал 9.3 Скривити виділений овал
10.	Обертання та нахил овалу	10.1 Обрати інструмент „Вільна трансформація” 10.2 Виділити овал 10.3 Обернути / нахилити овал

Деталізувавши кожен із трьох етапів методу створення та редагування графічних елементів різного рівня ієрархії, ми завершили його розробку для графічного примітиву „овал”.

Відповідно до моделі комбінованого засобу навчання основ комп’ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, представленої в п. 1.3, розроблено засіб навчання для графічного примітиву „овал”, що представлений у додатку (див. додаток Б, табл. Б.3).

Загальний опис розробки графічного примітиву „овал” відповідно до моделі методичної системи представлено в табл. 2.13.

Загальний опис графічного примітиву „овал”

Предмет		Овал;	
Характерні ознаки		Стиль та товщина контуру, колір контуру, стиль заливки, колір заливки;	
Умови	створення	проведення овала з використанням інструменту „Овал”; проведення кола з використанням інструменту „Овал” та клавіши Shift.	
	редагування	зміна кольору контуру / частини контуру овала; зміна кольору заливки овала у різних режимах; зміна кольору частини заливки овала; зміна стилю заливки овала; перетягування овала / елемента овала; перетягування заливки овала; перетягування контуру / частини контуру овала; зміна параметрів кривих; стирання овала в різних режимах; викривлення форми овала; обертання та нахил овалу.	
Процес			
Встановлення характерних ознак предмету		Створення предмету	Редагування предмету
– встановлення стилю контуру; товщини контуру; кольору контуру; стилю заливки; кольору заливки.		– за умови проведення овала; – за умови проведення кола.	– за умов: зміни кольору контуру / частини контуру овала; зміни кольору заливки овала у різних режимах; зміни кольору частини заливки овала; зміни стилю заливки овала; перетягування овала / елемента овала; перетягування заливки овала; перетягування контуру / частини контуру овала; зміни параметрів кривих; стирання овала в різних режимах; викривлення форми овалу; обертання та нахилу овалу.
Інструментарій програми			
– інструменти: „Овал”; – кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип штриха”, „Висота штриха”, „Колір штриха”, „Стиль заливки”, „Колір заливки”; – панелі: „Властивості”, „Кольоровий мікшер”.		інструмент „Овал”; клавіша Shift..	– інструменти „Чорнила”, „Вибір”, „Ласо”, „Заливка”, „Полігони”, „Вказівник”, „Ластик”, „Вільна трансформація”; – панелі: „Кольори”, „Кольоровий мікшер”.
Результат			
ЗУН		ПВЯ	
– знання зі встановлення ознак, створення та редагування овала в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – уміння встановлювати ознаки, створювати та редагувати овал в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – навички роботи з інструментарієм програми.		– плавність, охайність, точність та швидкість створення графічного примітиву „овал” в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”	

Перейдемо до розробки четвертого графічного примітиву – „прямокутник”. Предметом для графічного примітиву „прямокутник” виступає прямокутник. Тому навчальними цілями передбачено, що студенти

повинні володіти знаннями зі встановлення ознак, створення та редагування прямокутника в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; умінь встановлювати ознаки, створювати та редагувати прямокутник в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; навичками роботи з інструментарієм графічного редактора; професійно важливими якостями плавно, охайно, точно та швидко створювати графічний примітив „прямокутник”. Характерними ознаками притаманними предмету прямокутник є: стиль та товщина контуру, колір контуру, стиль та колір заливки, радіус заокруглення.

Відповідно до структури методики, на основі представлених цілей визначимо зміст для графічного примітиву „прямокутник”, що є сукупністю характерних ознак та умінь створення та редагування цього примітива в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”. Визначимо умови створення для графічного примітива „прямокутник”.

Перша умова передбачає проведення прямокутника з використанням інструменту „Прямокутник”. Друга – проведення квадрата з використанням інструменту „Прямокутник” та клавіши Shift.

Визначимо умови редагування, що дають можливість зміни кольору контуру / частини контуру прямокутника; зміна кольору заливки прямокутника у різних режимах; зміни кольору частини заливки прямокутника; зміни стилю заливки прямокутника; перетягування прямокутника / елементу прямокутника; перетягування заливки прямокутника; перетягування контуру / частини контуру прямокутника; зміни параметрів кривих; стирання прямокутника в різних режимах; викривлення форми прямокутника; обертання та нахил прямокутника. Узагальнюючи вищезазначене, представимо зміст навчання графічного примітиву на рис. 2.4.

;

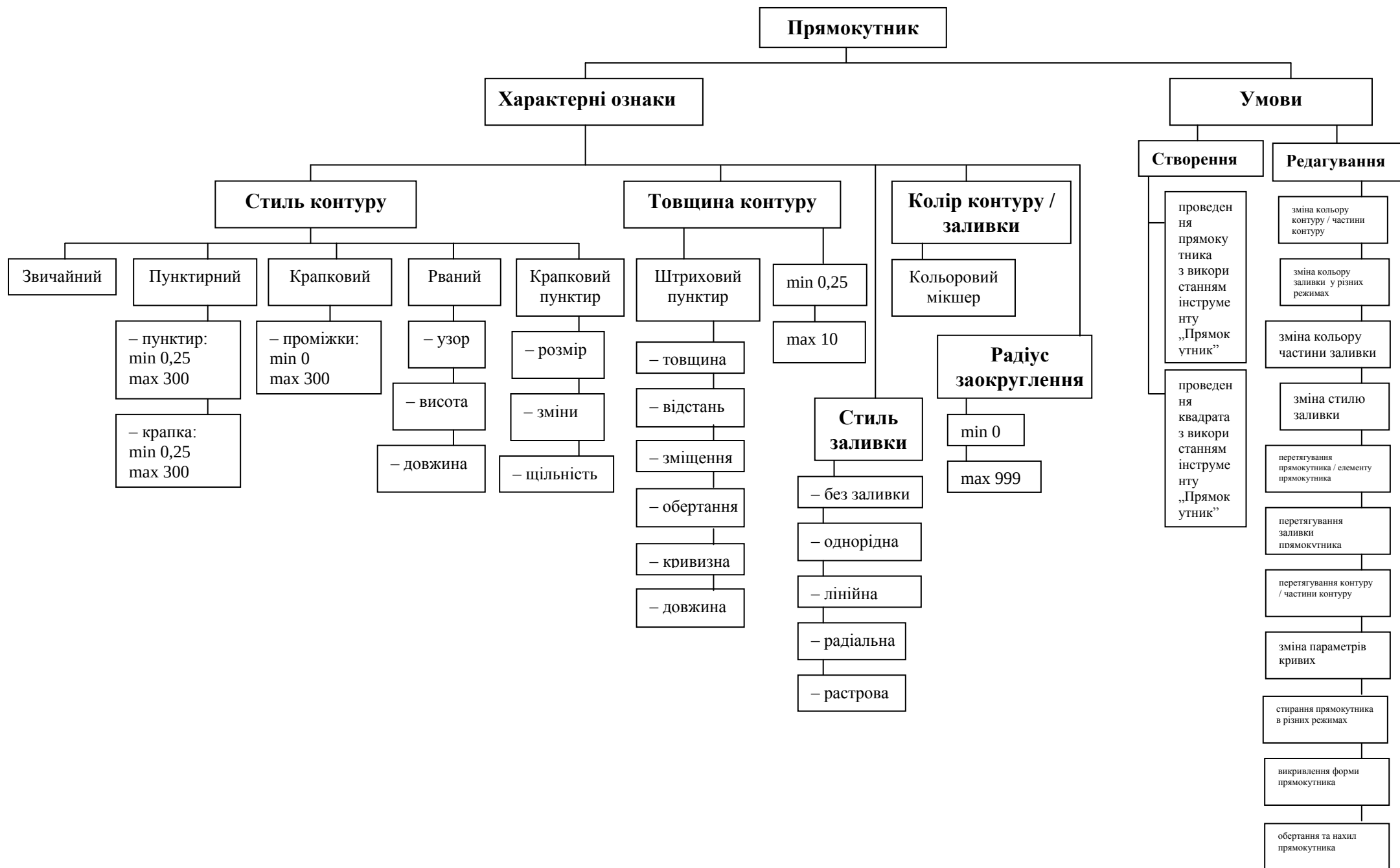


Рис. 2.4 Зміст навчання графічного примітиву „прямокутник”

Із метою реалізації визначених цілей та змісту застосуємо метод створення та редагування графічних елементів різного рівня ієрархії для графічного примітиву „прямокутник”, тобто представимо процес його створення. Встановлення характерних ознак графічного примітиву відповідно до першого етапу методу навчання передбачає володіння таким інструментарієм графічного редактора „Macromedia Flash”: інструменти: „Прямокутник”; панелі: „Властивості”; кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип штриха”, „Висота штриха”, „Колір штриха”, „Стиль заливки”, „Колір заливки”, „Радіус заокруглення прямокутника”, панелями: „Кольоровий мікшер”, „Опції”.

Для реалізації першого етапу методу навчання представимо спосіб встановлення характерних ознак графічного примітиву в середовищі графічного редактору „Macromedia Flash”. Деталізація першого етапу методу навчання по встановленню визначених характерних ознак графічного примітиву „прямокутник” представлена в табл. 2.14.

Таблиця 2.14

Перший етап методу навчання „Встановлення характерних ознак графічного примітиву „прямокутник”

№ з/п	Назва дії	Алгоритм дії з інструментом
1	2	3
1.	Стиль контура прямокутника	1.1 Обрати інструмент „Прямокутник” на панелі інструментів програми;
		1.2 Встановити необхідний стиль контура прямокутника на панелі „Властивості”, використавши кнопку „Стиль штриха”, або клікнувши на кнопку „Особливий тип штриха”;
2.	Товщина контура прямокутника	2.1 Обрати інструмент „Прямокутник”;
		2.2 Встановити необхідну товщину на панелі „Властивості”, використавши кнопку „Висота штриха” або ввівши цифрове значення товщини лінії у вікно „Висота штриха”.
3.	Колір контура прямокутника	3.1 Обрати інструмент „Прямокутник”;
		3.2 Обрати необхідний колір на панелі „Властивості” клікнувши на кнопку „Колір штриха” або на панель „Кольоровий мікшер” клікнувши на кнопку „Колір штриха”.
4.	Стиль заливки	4.1 Обрати інструмент „Прямокутник”;
		4.2 Обрати необхідний стиль заливки на панелі „Кольоровий мікшер” клікнувши на кнопку „Стиль заливки”.

Продовж. табл. 2.14

1	2	3
5.	Колір заливки прямокутника	5.1 Обрати інструмент „Прямокутник”;
		5.2 Обрати необхідний колір на панелі „Властивості” клікнувши на кнопку „Колір заливки” або на панель „Кольоровий мікшер” клікнувши на кнопку „Колір заливки”.
6.	Радіус заокруглення	6.1 Обрати інструмент „Прямокутник”;
		6.2 На панелі „Опції”, клікнувши на кнопку „Радіус заокруглення прямокутника”, встановите цифрове значення радіуса заокруглення прямокутника

Завершивши реалізацію першого етапу методу навчання для графічного примітиву „прямокутник”, наступним реалізуємо його другий етап. Для цього необхідно створити прямокутник за різних умов у середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”. Для реалізації другого етапу методу навчання необхідно володіти таким інструментом як „Прямокутник”. Деталізація другого етапу методу навчання по створенню графічного примітиву „прямокутник” представлена в табл. 2.15.

Таблиця 2.15

Другий етап методу навчання „Створення графічного примітиву „прямокутник”

№ з/п	Назва предмету	Алгоритм дії з інструментом
1.	Прямокутник	1.1 Обрати інструмент „Прямокутник”;
		1.1 Провести прямокутник необхідного розміру.
2.	Квадрат	2.1 Обрати інструмент „Прямокутник”;
		2.2 Використати клавішу Shift та провести квадрат необхідної форми.

Останнім реалізуємо третій етап методу, що представляє собою редагування створеного графічного примітиву „прямокутник”. Цей етап аналогічний до третього етапу методу для графічного примітиву „овал” (див. табл. 2.12). Деталізувавши кожен із трьох етапів, ми завершили розробку методу навчання для графічного примітиву „прямокутник”. Також розроблено дидактичний засіб для цього графічного примітиву, що представлений у додатку (див. додаток Б, табл. Б.4).

Завершимо розробку графічного примітиву „прямокутник” представленням його загального опису відповідно до моделі методичної системи, що співвідноситься з визначеними цілями, змістом, методом та засобом (див. табл. 2.16)

Таблиця 2.16

Загальний опис графічного примітиву „прямокутник”

1		2	
Предмет		Прямокутник;	
Характерні ознаки		Стиль та товщина контуру, колір контуру та заливки, радіус заокруглення	
Умови	створення	проведення прямокутника з використанням інструменту „Прямокутник”; проведення квадрата з використанням інструменту „Прямокутник” та клавіши Shift.	
	редагування	зміна кольору контуру / частини контуру прямокутника; зміна кольору заливки прямокутника у різних режимах; зміна кольору частини заливки прямокутника; зміна стилю заливки прямокутника; перетягування прямокутника / елемента прямокутника; перетягування заливки прямокутника; перетягування контуру / частини контуру прямокутника; зміна параметрів кривих; стирання прямокутника в різних режимах; викривлення форми прямокутника; обертання та нахил прямокутника.	
Процес			
Встановлення характерних ознак предмету		Створення предмету	Редагування предмету
– встановлення стилю контуру; – встановлення товщини контуру; – встановлення кольору контуру; – встановлення стилю заливки; – встановлення кольору заливки; – встановлення радіусу заокруглення.		– за умови проведення прямокутника; – за умови проведення квадрата.	– за умови зміни кольору контуру / частини контуру прямокутника; – за умови зміни кольору заливки прямокутника у різних режимах; – за умови зміни кольору частини заливки прямокутника; – за умови зміни стилю заливки прямокутника; – за умови перетягування прямокутника / елемента прямокутника; – за умови перетягування заливки прямокутника; – за умови перетягування контуру / частини контуру прямокутника; – за умови зміни параметрів кривих; – за умови стирання прямокутника в різних режимах; – за умови викривлення форми прямокутника; – за умови обертання та нахилу прямокутника.
Інструментарій програми			
– інструменти: „Прямокутник”; панелі: „Властивості”; – кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип штриха”, „Висота штриха”, „Колір штриха”, „Стиль заливки”, „Колір заливки”, „Радіус заокруглення прямокутника” – панелі: „Кольоровий мікшер”, „Опції”.		– інструменти: „Прямокутник”; – клавіші: Shift.	– інструменти „Чорнила”, „Вибір”, „Ласо”, „Заливка”, „Полігони”, „Вказівник”, „Ластик”, „Вільна трансформація”; – панелі: „Кольори”, „Кольоровий мікшер”.

1	2
Результат	
ЗУН	ПВЯ
– знання зі встановлення ознак, створення та редагування прямокутника в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – уміння встановлювати ознаки, створювати та редагувати прямокутник в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – навички роботи з інструментарієм програми.	– плавність, охайність, точність та швидкість створення графічного примітиву „прямокутник” в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”

Наступним розробим графічний примітив „довільний об’єкт”. Для графічного примітиву „довільний об’єкт” предметом виступає довільний об’єкт, що співвідноситься з навчальними цілями, за якими студенти повинні володіти знаннями зі встановлення ознак, створення та редагування довільного об’єкту в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; уміннями встановлювати ознаки, створювати та редагувати довільний об’єкт у графічному редакторі „Macromedia Flash”; навички роботи з інструментарієм графічного редактора; професійно важливі якості плавно, охайно, точно та швидко створювати графічний примітив „довільний об’єкт”.

Характерні ознаки графічного примітиву „довільний об’єкт” аналогічні характерним ознакам графічного примітиву „овал”, а саме: стиль та товщина контуру, колір контуру, стиль заливки, колір заливки. Існує кілька умов створення графічного примітиву „довільний об’єкт”: перша передбачає створення прямих відрізків; друга – створення криволінійних сегментів. Наступним визначимо умови редагування, а саме: коректування анкерних точок, коректування сегментів, зміна кольору контуру / частини контуру довільного об’єкту, зміна кольору заливки довільного об’єкту у різних режимах; зміна кольору частини заливки довільного об’єкту; зміна стилю заливки довільного об’єкту; перетягування довільного об’єкту / елементу довільного об’єкту; перетягування заливки довільного об’єкту; перетягування контуру / частини контуру довільного об’єкту; стирання довільного об’єкту в різних режимах; обертання та нахил довільного об’єкту.

Змісту навчання графічного примітиву подано на рис. 2.5.

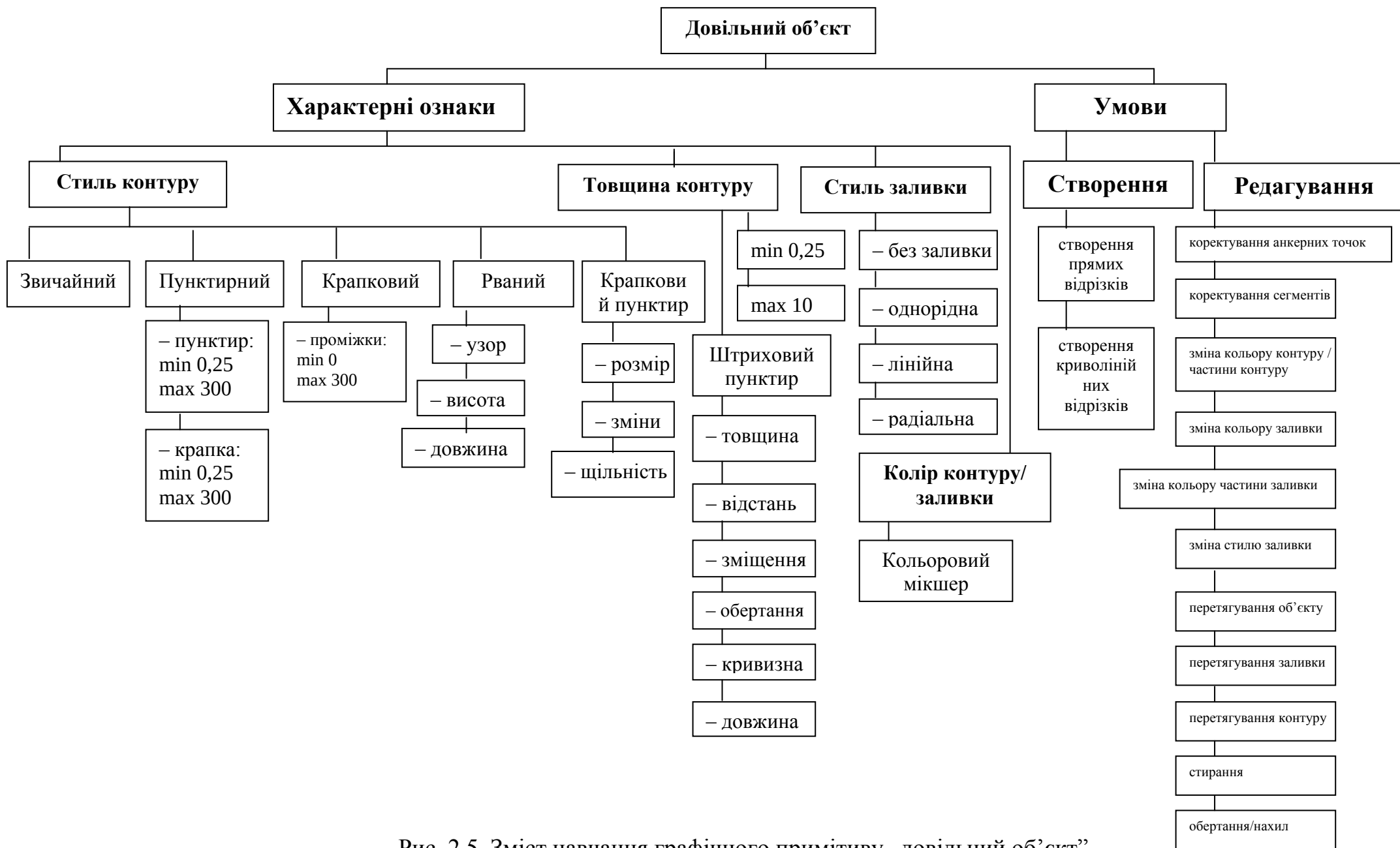


Рис. 2.5. Зміст навчання графічного примітиву „довільний об'єкт”

Далі розробимо метод створення та редагування графічних елементів різного рівня ієрархії для навчання графічного примітиву „довільна лінія”, що відповідає процесу його створення та складається з трьох етапів. Для реалізації першого етапу методу необхідно володіти таким інструментарієм графічного редактора „Macromedia Flash”: інструменти: „Перо”; кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип штриха”, „Висота штриха”, „Колір штриха”, „Стиль заливки”, „Колір заливки”; панелями: „Властивості”, „Кольоровий мікшер”. Деталізація першого етапу методу навчання по встановленню визначених характерних ознак графічного примітиву „довільний об’єкт” представлена в табл. 2.17.

Таблиця 2.17

Перший етап методу навчання „Встановлення характерних ознак графічного примітиву „довільний об’єкт”

№ з/п	Назва дії	Алгоритм дії з інструментом
1.	Стиль контура довільного об’єкту	1.1 Обрати інструмент „Перо” на панелі інструментів програми;
		1.2 Встановити необхідний стиль контура довільного об’єкту на панелі „Властивості”, використавши кнопку „Стиль штриха”, або клікнувши на кнопку „Особливий тип штриха”;
2.	Товщина контура довільного об’єкту	2.1 Обрати інструмент „Перо” на панелі інструментів програми;
		2.2 Встановити необхідну товщину контура на панелі „Властивості”, використавши кнопку „Висота штриха” або ввівши цифрове значення товщини лінії у вікно „Висота штриха”.
3.	Колір контура довільного об’єкту	3.1 Обрати інструмент „Перо” на панелі інструментів програми;
		3.2 Обрати необхідний колір контура на панелі „Властивості” клікнувши на кнопку „Колір штриха” або на панель „Кольоровий мікшер” клікнувши на кнопку „Колір штриха”.
4.	Стиль заливки довільного об’єкту	4.1 Обрати інструмент „Перо” на панелі інструментів програми;
		4.2 Обрати необхідний стиль заливки на панелі „Кольоровий мікшер” клікнувши на кнопку „Стиль заливки”.
5.	Колір заливки довільного об’єкту	5.1 Обрати інструмент „Перо” на панелі інструментів програми;
		5.2 Обрати необхідний колір заливки на панелі „Властивості” клікнувши на кнопку „Колір заливки” або на панель „Кольоровий мікшер” клікнувши на кнопку „Колір заливки”.

Наступним реалізуємо другий етап методу, тобто визначимо умови створення графічного примітиву „довільний об’єкт”. Для реалізації цього

етапу методу необхідно володіти інструментом „Перо” графічного редактора „Macromedia Flash”.

Деталізація другого етапу методу навчання по створенню графічного примітиву „довільний об’єкт” представлена в табл. 2.18.

Таблиця 2.18

**Другий етап методу навчання „Створення графічного примітиву
„довільний об’єкт”**

№ з/п	Назва предмету	Алгоритм дій
1.	Прямі відрізки	1.1 Обрати інструмент „Перо”;
		1.2 Розмістити анкерні точки, що утворюють лінії, в необхідному порядку;
		1.2.1 Для створення горизонтальних, вертикальних ліній, та ліній під кутом 45^0 , утримувати клавішу „Shift” під час розміщення анкерних точок;
		1.3 Завершити траєкторію клікнувши двічі ЛКМ в останній анкерній точці, або за межами траєкторії затиснувши при цьому клавішу „Ctrl”.
2.	Криволінійні сегменти	2.1 Обрати інструмент „Перо”;
		2.2 Створити дугу задавши анкерні точки
		2.2.1 Затискаючи та відтичкаючи ЛКМ встановити по черзі дві анкерні точки та два керуючих маркера в протилежному напрямі;
		2.3 Створити зигзагоподібну криву
		2.3.1 Затискаючи та відтичкаючи ЛКМ встановити по черзі дві анкерні точки та два керуючих маркера в одному напрямі;
		2.4 Завершити траєкторію клікнувши ЛКМ в початковій анкерній точці та перетягнути курсор у сторону від кривої.

Завершивши розробку другого етапу методу навчання, реалізуємо третій етап, що передбачає редагування за різних умов створеного графічного примітиву „довільний об’єкт”. Для реалізації цього етапу необхідно володіти таким інструментарієм графічного редактора „Macromedia Flash”: інструменти: „Підвиділення”, „Перо”, „Вказівник”, „Чорнила”, „Вибір”, „Ласо”, „Заливка”, „Полігони”, „Вказівник”, „Ластик”, „Вільна трансформація”; панелі: „Кольори”, „Кольоровий мікшер”. Оскільки значна частина видів редагування довільного об’єкту в середовищі графічного редактору „Macromedia Flash” аналогічна редагуванню

графічного примітиву „овал”, розглянемо лише відмінні види редагування, а саме: коректування анкерних точок та коректування сегментів.

Деталізація третього етапу методу навчання по редагуванню графічного примітиву представлена в табл. 2.19.

Таблиця 2.19

**Третій етап методу навчання „Редагування графічного примітиву
„довільний об’єкт”**

№ з/п	Назва виду редагування	Алгоритм дії з інструментом
1.	Коректування анкерних точок	1.1 Обрати інструмент „Підвиділення” та клікнути ЛКМ на контур криволінійного об’єкту;
		1.2 Виділити анкерну точку, клікнувши ЛКМ безпосередньо на ній;
		1.3 Для додавання додаткових анкерних точок, обрати інструмент „Перо” та клікнути ЛКМ на контурі;
		1.4 Для видалення анкерних точок, обрати інструмент „Підвиділення” та клікнути ЛКМ на точці, що необхідно видалити й натисніть клавішу „Delete”;
		1.5 Для видалення кутової точки, обрати інструмент „Перо” та клікнути ЛКМ один раз на кутовій точці, що необхідно видалити;
		1.6 Для видалення точки кривої, обрати інструмент „Перо” та клікнути ЛКМ двічі на точці кривої, що необхідно видалити;
		1.7 Для додавання додаткових анкерних точок до виділеного контуру, затиснути клавішу „Shift” та клікнути ЛКМ;
		1.8 Для переміщення анкерної точки, затиснути ЛКМ на виділеній точці та потягнути її, відтиснути ЛКМ;
		1.9 Для незначного переміщення виділеної анкерної точки, навести курсор на керуючі меркери, затиснути ЛКМ та потягнути, відтиснути ЛКМ
		1.10 Для перетворення кутової точки в точку кривої створити керуючий меркер, затиснувши клавішу „Alt” при виділенні кутової анкерної точки
		1.11 Для перетворення точки кривої у кутову точку, обрати інструмент „Перо” та клікнути ЛКМ на точці кривої;
2.	Коректування сегментів	1.1 Для коректування невеликої ділянки кривої, обрати інструмент „Підвиділення” та клікнути ЛКМ на анкерній точці, що відноситься до ділянки, що необхідно відкоректувати, перетягнути керуючі меркери, що з’являться затиснувши на них ЛКМ
		1.2 Для коректування дуги криволінійної ділянки між двома анкерними точками, перетягнути один кінець двунаправленого маркера, затиснувши ЛКМ та клавішу „Alt”
		1.3 Для переміщення сегментів обрати інструмент „Вказівник”, навести курсор на сегмент, що необхідно перетягнути, затиснути ЛКМ та потягнути, відтиснути ЛКМ.

Деталізувавши кожен з трьох етапів, ми завершили розробку методу навчання для графічного примітиву „довільний об’єкт”. Відповідно до моделі засобу, представленої в п. 1.3, розроблено дидактичний засіб для графічного примітиву „довільний об’єкт”. Завершимо розробку графічного примітиву „довільний об’єкт” представленням його загального опису відповідно до моделі методичної системи (див. табл. 2.20).

Таблиця 2.20

Загальний опис графічного примітиву „довільний об’єкт”

1		2	
Предмет		Довільний об'єкт;	
Характерні ознаки		Стиль та товщина контуру, колір контуру, стиль заливки, колір заливки;	
Умови	створення	створення прямих відрізків; створення криволінійних сегментів.	
	редагування	коректування анкерних точок, коректування сегментів, зміна кольору контуру / частини контуру довільного об'єкту, зміна кольору заливки довільного об'єкту у різних режимах; зміна кольору частини заливки довільного об'єкту; зміна стилю заливки довільного об'єкту; перетягування довільного об'єкту / елемента довільного об'єкту; перетягування заливки довільного об'єкту; перетягування контуру / частини контуру довільного об'єкту; стирання довільного об'єкту в різних режимах; обертання та нахил довільного об'єкту.	
Процес			
Встановлення характерних ознак предмету		Створення предмету	Редагування предмету
– встановлення стилю контуру; – встановлення товщини контуру; – встановлення кольору контуру; – встановлення стилю заливки; – встановлення кольору заливки.		– за умови створення прямих відрізків; – за умови створення криволінійних сегментів.	за умови коректування анкерних точок, за умови коректування сегментів, за умови зміни кольору контуру / частини контуру довільного об'єкту, за умови зміни кольору заливки довільного об'єкту у різних режимах; за умови зміни кольору частини заливки довільного об'єкту; за умови зміни стилю заливки довільного об'єкту; за умови перетягування довільного об'єкту / елемента довільного об'єкту; за умови перетягування заливки довільного об'єкту; за умови перетягування контуру / частини контуру довільного об'єкту; за умови стирання довільного об'єкту в різних режимах; за умови обертання та нахилу довільного об'єкту.
Інструментарій програми			
– інструменти: „Перо”; – кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип штриха”, „Висота штриха”, „Колір штриха”, „Стиль заливки”, „Колір заливки”; панелі: „Властивості”, „Кольоровий мікшер”.		– інструмент „Перо”; – клавіші: „Shift” та „Ctrl”.	– інструменти: „Підвиділення”, „Перо”, „Вказівник”; – клавіші: „Delete”, „Shift” та „Alt”

1	2
Результат	
ЗУН	ПВЯ
– знання зі встановлення ознак, створення та редагування довільного об'єкту в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – уміння встановлювати ознаки, створювати та редагувати довільний об'єкт у середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – навички роботи з інструментарієм програми.	– плавність, охайність, точність та швидкість створення графічного примітиву „довільний об'єкт” в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”

Закінчивши розробку графічного примітиву „довільний об'єкт”, перейдемо до розробки останнього графічного примітиву – „текст”.

Для графічного примітиву „текст” предметом виступатиме текст і відповідно цілями графічного примітиву „текст” будуть знання зі встановлення ознак, створення та редагування тексту в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; уміннями встановлювати ознаки, створювати та редагувати текст у графічному редакторі „Macromedia Flash”; навички роботи з інструментарієм графічного редактора; професійно важливі якості плавно, охайно, точно та швидко створювати графічний примітив „текст”.

Досягнення визначених навчальних цілей є очікуваним результатом діяльності. Змістом для графічного примітиву „текст” є аналогічно до обраної моделі характерні ознаки, умови створення та редагування даного графічного примітиву.

Розглянемо зміст графічного примітиву „текст”, до якого відносяться характерні ознаки: тип, колір та положення тексту, вид та розмір шрифту. Щодо умов створення для графічного примітиву „текст”, то до них відносимо поля для вводу символів. Визначимо умови редагування, а саме: переміщення тексту; копіювання тексту; розтягування тексту; звуження тексту. Узагальнена структура змісту навчання графічного примітиву „текст” із огляду на можливості обраного графічного редактору представлена на рис. 2.6.

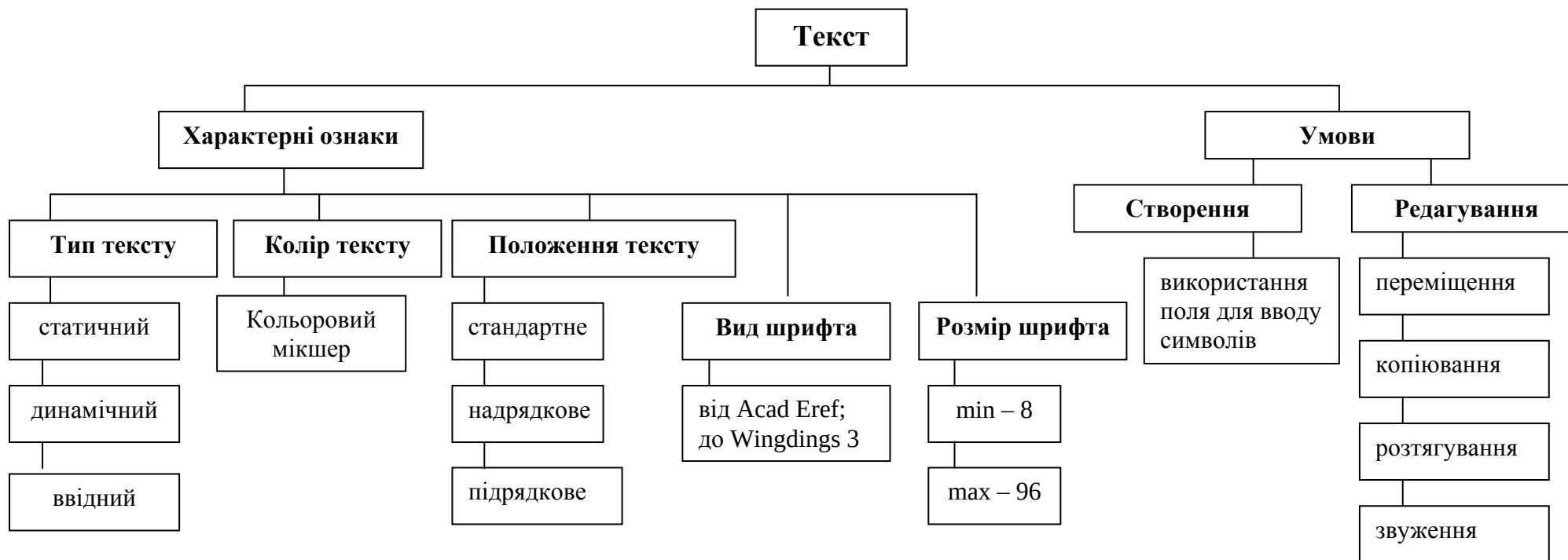


Рис. 2.6. Зміст навчання графічного примітиву „текст”

Конкретизуємо обраний метод навчання для графічного примітиву „текст”. Для реалізації першого його етапу, а саме встановлення характерних ознак необхідно володіти таким інструментарієм графічного редактора „Macromedia Flash”: інструмент „Текст”; панель „Властивості”; режими: „Тип тексту”, „Колір тексту”, „Положення символу”, „Шрифт”, „Розмір шрифту”. Деталізація першого етапу методу по встановленню визначених характерних ознак графічного примітиву „текст” представлена в табл. 2.21.

Таблиця 2.21

Перший етап методу навчання „Встановлення характерних ознак графічного примітиву „текст”

№ з/п	Назва дії	Алгоритм дії з інструментом
1.	Тип тексту	1.1 Обрати інструмент „Текст”
		1.2 На панелі „Властивості” обрати режим „Тип тексту” та обрати необхідний тип тексту клікнувши на ньому ЛКМ
2.	Колір тексту	2.1. Обрати інструмент „Текст”
		2.2. Обрати режим „Колір тексту” та обрати необхідний колір клікнувши на ньому ЛКМ
3.	Положення тексту	3.1. Обрати інструмент „Текст”
		3.2. Обрати режим „Положення символу” та обрати необхідне положення клікнувши на ньому ЛКМ
4.	Вид шрифту	4.1 Обрати інструмент „Текст”
		4.2 На панелі „Властивості” обрати режим „Шрифт” та обрати необхідний шрифт клікнувши на ньому ЛКМ
5.	Розмір шрифту	5.1. Обрати інструмент „Текст”
		5.2. Обрати режим „Розмір шрифту” та обрати необхідний розмір клікнувши на ньому ЛКМ

Для реалізації другого етапу необхідно володіти інструментом „Текст”. Деталізація другого етапу методу навчання по створенню графічного примітиву „текст” представлена в табл. 2.22.

Таблиця 2.22

**Другий етап методу навчання „Створення графічного примітиву
„текст”**

№ з/п	Назва предмету	Алгоритм дій
1.	Введення тексту	1.1 Обрати інструмент „Текст”
		1.2 Встановити поле для вводу символів
		1.3 Вести символи за допомогою клавіатури в створині поле

Завершивши розробку другого етапу методу, реалізуємо третій етап, що передбачає редагування створеного графічного примітиву „текст”. Переходячи до аналізу можливостей редагування графічного примітиву „текст”, слід зазначити, що вони вужчі за можливості редагування вище розглянутих графічних примітивів. Можливостей редагування графічного примітиву „текст” включають лише: можливості перетягування й копіювання, що забезпечуються інструментом „Вибір” розглянутим раніше при роботі з графічним примітивом „пряма лінія” та розтягування й звуження тексту, що реалізується за допомогою інструменту „Вільна трансформація” розглянутим раніше при роботі з графічним примітивом „овал”. Деталізувавши кожен із трьох етапів, ми завершили розробку методу навчання для графічного примітиву „текст”. Відповідно до представленого методу розроблено дидактичний засіб для графічного примітиву „текст”, що представлено в додатку (див. додаток Б, табл. Б 6). Завершимо розробку графічного примітиву „текст” представленням його загального опису за моделлю методичної системи навчання основ комп’ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей (див. табл. 2.23).

Таблиця 2.23

Загальний опис графічного примітиву „текст”

1	2	3
Предмет	Текст;	
Характерні ознаки	Тип, колір та положення тексту, вид та розмір шрифту;	
Умови створення	використання поля для вводу символів	

1	2	3
	редагування	переміщення тексту; копіювання тексту; розтягування тексту; звуження тексту
Процес		
Встановлення характерних ознак предмету	Створення предмету	Редагування предмету
– встановлення типу тексту; – встановлення кольору тексту; – встановлення положення тексту; – встановлення виду шрифту; – встановлення розміру шрифту	– за умови використання поля для вводу символів	– за умови переміщення тексту; – за умови копіювання тексту; – за умови розтягування тексту; – за умови звуження тексту
Інструментарій програми		
– інструмент „Текст”; – панель „Властивості”; – режими: „Тип тексту”, „Колір тексту”, „Положення символу”, „Шрифт”, „Розмір шрифту”.	– інструмент „Текст”.	– інструменти „Вибір” та „Вільна трансформація”
Результат		
ЗУН	ПВЯ	
– знання зі встановлення ознак, створення та редагування тексту в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – уміння встановлювати ознаки, створювати та редагувати текст у графічному редакторі „Macromedia Flash” – навички роботи з інструментарієм програми.	плавність, охайність, точність та швидкість створення графічного примітиву „текст” в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”	

Підсумовуючи вищевикладене, відповідно до теоретичних положень представлених у п. 1.2 та 1.3 було розроблено цілі, зміст, метод та засоби навчання шести графічних примітивів відповідно до моделі методичної системи. Наступним кроком вважаємо за необхідне за аналогічною схемою розробити виділені в п. 1.2 графічні інваріанти.

2.2. Розробка цілей, змісту, методу та засобів навчання графічних інваріантів

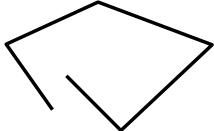
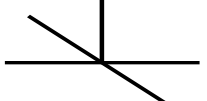
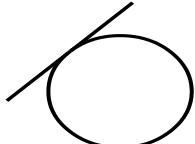
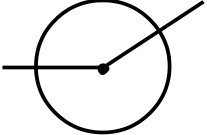
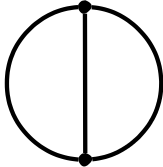
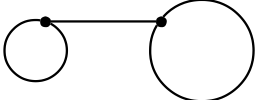
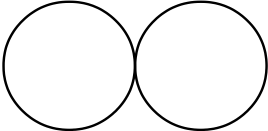
У п. 2.1 представлена розробка першого змістового модулю – „Графічні примітиви” відповідно до моделі методичної системи навчання основ комп’ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних

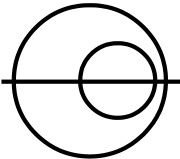
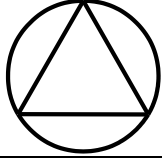
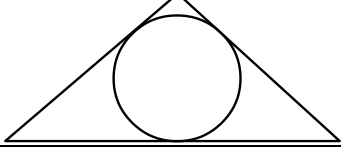
спеціальностей. Наступним кроком, розробимо за цією ж моделлю другий змістовий модуль „Графічні інваріанти” дисципліни „Основи комп’ютерної графіки”.

Представимо в табл. 2.24 визначені в п. 1.3 графічні інваріанти: стрілка, ламана, перетин прямих, багатокутник, дотична, радіус діаметр, сполучення кіл, дотик кіл, коло вписане в коло, трикутник вписаний у коло, коло вписане в трикутник.

Таблиця 2.24

Перелік графічних інваріантів

№ з/п	Назва	Зображення
1	2	3
1.	Стрілка	
2.	Ламана	
3.	Перетин прямих	
4.	Багатокутник	
5.	Дотична	
6.	Радіус	
7.	Діаметр	
8.	Сполучення кіл	
9.	Дотик кіл	

1	2	3
10.	Коло вписане в коло	
11.	Трикутник вписаний у коло	
12.	Коло вписане в трикутник	

Розпочнемо розробку графічного інваріанту „стрілка” відповідно до представленої в п. 1.3 моделі. Для цього графічного інваріанту предметом є стрілка. Оскільки предмет співвідноситься з компонентом методики – навчальні цілі, то навчальні цілі для графічного інваріанту „стрілка” передбачають, що студенти повинні володіти знаннями зі встановлення ознак, створення та редагування стрілки в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; уміньми встановлювати ознаки, створювати та редагувати стрілку в графічному редакторі „Macromedia Flash”; навичками роботи з інструментарієм графічного редактора; професійно важливими якостями плавно, охайно, точно та швидко створювати графічний інваріант „стрілка”.

Розглянемо характерні ознаки графічного інваріанту „стрілка”. Стрілка характеризується такими ознаками: стиль, товщина, колір лінії та колір заливки. Визначимо умови, за яких створюється та редагується графічний інваріант „стрілка”.

Умовою створення графічного інваріанту, що розглядається є використання графічного примітиву „пряма лінія” та інструментів „Прямокутник”, „Вибір”, „Заливка”.

До умов редагування відносяться наступні: перетягування, копіювання, обертання та нахил.

Оскільки характерні ознаки та умови виступають деталізацією предмету (див. п. 1.2), вони співвідносяться з компонентом методики – зміст навчання.

Зміст навчання графічного інваріанту „стрілка”, з огляду на можливості обраного графічного редактору та характер графічного матеріалу підручників представлено на рис. 2.7.

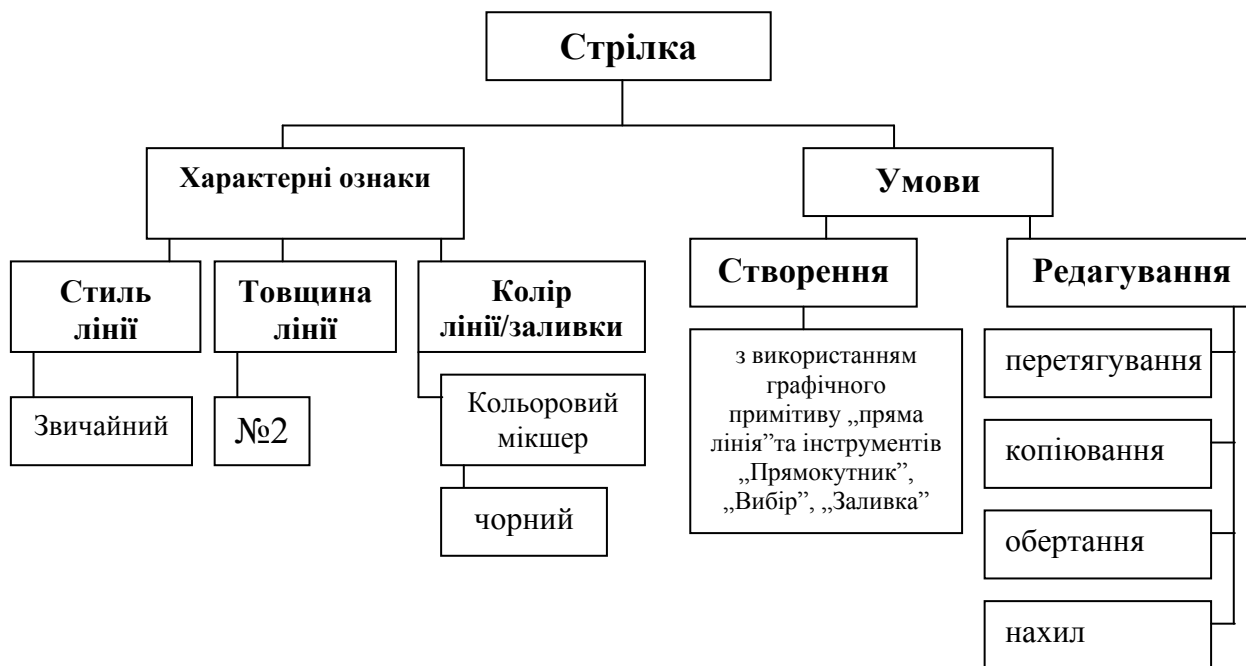


Рис. 2.7. Зміст навчання графічного інваріанту „стрілка”

Визначивши предмет та характерні ознаки графічного інваріанту „стрілка”, наступним кроком визначимо процес його створення, що співвідноситься з компонентом методики методом створення та редагування графічних елементів різного рівня ієрархії та складається з трьох етапів.

Реалізація першого етапу методу передбачає представлення способу встановлення стилю й товщини прямої лінії та кольору прямої лінії і заливки в середовищі графічного редактору „Macromedia Flash”. Необхідно зазначити, що спосіб встановлення стилю, товщини та кольору прямої лінії було розглянуто при розробці графічного примітиву „пряма лінія”, а спосіб встановлення кольору заливки розглянуто при розробці графічного

примітиву „овал”. Отже й інструментарій графічного редактора для реалізації першого етапу методу створення та редагування графічних елементів різного рівня ієрархії для графічного інваріанту „стрілка” також буде аналогічним.

Наступним кроком реалізуємо другий етап методу. Для цього необхідно створити стрілку за визначеною умовою в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”, що передбачає оволодіння таким інструментарієм: інструменти: „Прямокутник”, „Вибір”, „Лінія”, „Заливка”; вкладки: „Вид”. Щодо третього етапу методу, то він передбачає редагування за різних умов графічного інваріанту „стрілка”.

Необхідно зазначити, що такі умови редагування, як перетягування та копіювання для графічного інваріанту „стрілка” аналогічні за переліком дій до графічного примітиву „пряма лінія” (див. п. 2.1). Стосовно обертання та нахилу графічного інваріанту „стрілка”, то цей вид редагування представлено при розробці графічного примітиву „овал”. Інструментарій графічного редактора для реалізації третього етапу методу навчання аналогічний.

Деталізувавши кожен із трьох етапів, ми розробили метод створення та редагування графічних елементів різного рівня ієрархії для графічного інваріанту „стрілка”. Відповідно до запропонованої моделі, розроблено дидактичний засіб до графічного інваріанту „стрілка”. Заключним кроком розробки графічного інваріанту „стрілка” є представлення його загального опису за моделлю методичної системи (див. табл. 2.25).

Таблиця 2.25

Загальний опис графічного інваріанту „стрілка”

1		2	3
Предмет		Стрілка;	
Характерні ознаки		Стиль, товщина, колір лінії та колір заливки;	
Умови	створення	з використанням графічного примітиву „пряма лінія” та інструментів „Прямокутник”, „Вибір”, „Заливка”	
	редагування	перетягування, копіювання, обертання, нахил	
Процес			
Встановлення характерних ознак предмету		Створення предмету	Редагування предмету

Продовж. табл. 2.25

1	2	3
– встановлення стилю лінії; – встановлення товщини лінії; – встановлення кольору лінії/заливки.	– за умови використання графічного примітиву „пряма лінія” та інструментів „Прямокутник”, „Вибір”, „Заливка”	– за умови перетягування; – за умови копіювання; – за умови обертання; – за умови нахилу
Інструментарій програми		
– інструменти: „Вказівник”, „Лінія”; кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип штриха”, „Висота штриха”, „Колір штриха”; панелі: „Властивості”, „Кольоровий мікшер”, „Колір заливки”.	– інструменти: „Прямокутник”, „Вибір”, „Лінія”, „Заливка”; – вкладки: „Вид”	– інструменти: „Вказівник”, „Вільна трансформація”
Результат		
ЗУН	ПВЯ	
– знання зі встановлення ознак, створення та редагування стрілки в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – уміння встановлювати ознаки, створювати та редагувати стрілку в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – навички роботи з інструментарієм програми.	– плавність, охайність, точність та швидкість створення графічного інваріанту „стрілка” в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”	

Завершивши розробку графічного інваріанту „стрілка”, перейдемо до розробки другого графічного інваріанту – „ламана”. Для графічного інваріанту „ламана” предметом виступає ламана. Визначимо навчальні цілі для графічного інваріанту „ламана”, за якими студенти повинні володіти знаннями зі встановлення ознак, створення та редагування ламаної в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; уміннями встановлювати ознаки, створювати та редагувати ламану в графічному редакторі „Macromedia Flash”; навичками роботи з інструментарієм графічного редактора; професійно важливими якостями плавно, охайно, точно та швидко створювати графічний інваріант „ламана”.

Ламана має такі характерні ознаками: стиль, товщина та колір лінії. Умовою створення цього інваріанту є об'єднання кількох графічних примітивів „пряма лінія”. Умови редагування передбачають можливість перетягування; копіювання; обертання та нахилу.

Деталізований зміст навчання графічного інваріанту „ламана” представлено на рис. 2.8.

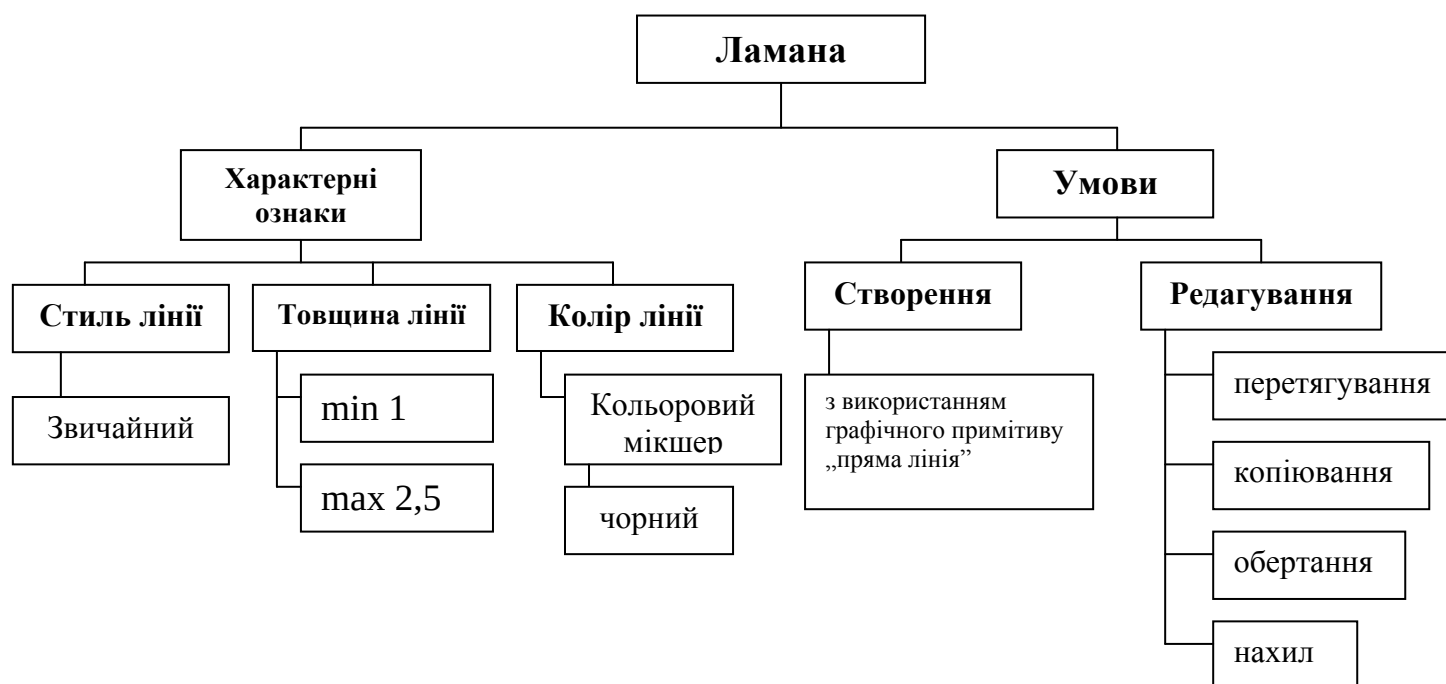


Рис. 2.8. Зміст навчання графічного інваріанту „ламана”

Далі конкретизуємо процес створення графічного інваріанту „ламана”, що співвідноситься з визначеним методом який складається з трьох етапів. Реалізація першого етапу методу навчання передбачає представлення способу встановлення стилю, товщини та кольору лінії в середовищі графічного редактору „Macromedia Flash”.

Необхідно зазначити, що спосіб встановлення стилю, товщини та кольору прямої лінії розглянуто в п. 2.1 при розробці методики навчання графічного примітиву „пряма лінія”. Інструментарій графічного редактора „Macromedia Flash” для реалізації першого етапу методу також буде аналогічним.

Реалізувавши перший етапу методу навчання графічного інваріанту „ламана”, наступним кроком реалізуємо його другий етап. Для реалізації другого етапу методу навчання необхідно володіти таким інструментарієм графічного редактора „Macromedia Flash”: інструменти: „Лінія”; вкладки:

„Вид”. Наступним кроком реалізуємо третій етап методу навчання, що передбачає редагування за різних умов створеного графічного інваріанту „ламана”. Редагування ламаної в середовищі графічного редактору „Macromedia Flash” має такі види: перетягування, копіювання, обертання та нахил. Необхідно зазначити, що такі види редагування, як перетягування та копіювання для графічного інваріанту „ламана” аналогічні за переліком дій над графічним примітивом „пряма лінія”, відповідно детально розглянуті в табл. 2.5.

Стосовно обертання та нахилу графічного інваріанту „ламана”, то цей вид редагування представлено в табл. 2.13 при розробці методики навчання графічного примітиву „овал”.

На основі представленого методу, а також спираючись на визначену в п. 1.3 модель засобу розроблено дидактичний засіб до графічного інваріанту „ламана”. Завершуючи розробку графічного інваріанту, представимо його загальний опис за моделлю методичної системи (див. табл. 2.26).

Таблиця 2.26

Загальний опис графічного інваріанту „ламана”

1		2	3
Предмет		Ламана;	
Характерні ознаки		Стиль, товщина та колір лінії;	
Умови	створення	з використанням графічного примітиву „пряма лінія”	
	редагування	перетягування, копіювання, обертання, нахил	
Процес			
Встановлення характерних ознак предмету		Створення предмету	Редагування предмету
– встановлення стилю; – встановлення товщини; – встановлення кольору.		– за умови використання інструменту „Лінія”	– за умови перетягування; – за умови копіювання; – за умови обертання; – за умови нахилу.
Інструментарій програми			
– інструменти: „Вказівник”, „Лінія”; – кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип штриха”, „Висота штриха”, „Колір штриха”; – панелі: „Властивості”, „Кольоровий мікшер”.		– інструменти: „Лінія”; – вкладки: „Вид”	– інструменти: „Вказівник”, „Вільна трансформація”

1	2	3
Результат		
ЗУН		ПВЯ
– знання зі встановлення ознак, створення та редагування ламаної в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – уміння встановлювати ознаки, створювати та редагувати ламану в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – навички роботи з інструментарієм програми.		– плавність, охайність, точність та швидкість створення графічного інваріанту „ламана” в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”

Наступним кроком розробимо графічний інваріант „перетини прямих” за компонентами обраної моделі, починаючи з визначення предмету.

Для графічного інваріанту „перетин прямих” предметом виступає перетин прямих. Наступним кроком визначимо навчальні цілі для графічного інваріанту „перетин прямих”, за якими студенти повинні володіти знаннями зі встановлення ознак, створення та редагування перетину прямих у середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; уміннями встановлювати ознаки, створювати та редагувати перетин прямих у графічному редакторі „Macromedia Flash”; навичками плавно, охайно, точно та швидко виконувати дії з інструментарієм графічного редактора.

Далі розглянемо характерні ознаки графічного інваріанту „перетин прямих”. Перетин прямих характеризується такими ознаками: стиль, товщина та колір лінії. Розглянувши характерні ознаки, деталізуємо умови створення та редагування графічного інваріанту, що розглядається. Умовою створення виступає використання графічного примітиву „пряма лінія”. Умовами редагування є перетягування, копіювання, обертання та нахил.

Наступним кроком, визначимо зміст методики навчання графічного інваріанту, що розглядається.

З огляду на можливості обраного графічного редактору та характер графічного матеріалу підручників, деталізуємо зміст навчання графічного інваріанту „перетин прямих” (рис. 2.9).



Рис. 2.9. Зміст навчання графічного інваріанту „перетин прямих”

Визначивши предмет, характерні ознаки та умови графічного інваріанту „перетин прямих”, відповідно п. 1.2 – навчальні цілі та зміст, наступним кроком визначемо процес. Він складається з трьох етапів: встановлення характерних ознак предмету, створення предмету, редагування створеного предмету, що відповідає структурі обраного методу навчання (див. п.1.2). Конкретизуємо метод навчання для графічного інваріанту „перетин прямих”.

Реалізація першого етапу методу передбачає представлення способу встановлення стилю, товщини та кольору лінії в середовищі графічного редактору „Macromedia Flash”. Необхідно зазначити, що спосіб встановлення стилю, товщини та кольору прямої лінії розглянуто в п. 2.1 при розробці методики навчання графічного примітиву „пряма лінія” (див. табл. 2.3). Інструментарій графічного редактора „Macromedia Flash” для реалізації першого етапу методу навчання також буде аналогічним.

Реалізувавши перший етапу методу навчання графічного інваріанту

„перетин прямих”, наступним кроком реалізуємо його другий етап. Для цього необхідно створити перетин прямих із характерними ознаками в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”. Для реалізації другого етапу методу навчання необхідно володіти таким інструментарієм графічного редактора „Macromedia Flash”: інструменти: „Лінія”; вкладки: „Вид”.

Деталізація другого етапу методу навчання по створенню графічного інваріанту „перетин прямих” представлена в додатку (див. додаток В, табл. В. 4). Наступним кроком реалізуємо третій етап методу навчання, що передбачає редагування створеного графічного інваріанту „перетин прямих”.

Необхідно зазначити, що такі види редагування, як перетягування та копіювання для графічного інваріанту „перетин прямих” аналогічні за переліком дій над графічним примітивом „пряма лінія”, відповідно детально розглянуті в табл. 2.5. Стосовно обертання та нахилу графічного інваріанту „перетин прямих”, то цей вид редагування представлено в табл. 2.13 при розробці методики навчання графічного примітиву „овал”. Інструментарій графічного редактора „Macromedia Flash” для реалізації третього етапу методу навчання також буде аналогічним. Деталізувавши кожен із трьох етапів, ми розробили метод навчання для графічного інваріанту „перетин прямих”. Наступним кроком розробимо дидактичний засіб. Відповідно до моделі засобу, представленої в п. 1.2, розроблено дидактичний засіб до графічного інваріанту „перетин прямих”. Представимо загальний опис графічного інваріанту „перетин прямих” за моделлю методичної системи (див. табл. 2.27).

Таблиця 2.27

Загальний опис графічного інваріанту „перетин прямих”

1		2	3
Предмет		Перетин прямих;	
Характерні ознаки		Стиль, товщина та колір лінії;	
Умови	створення	з використанням графічного примітиву „пряма лінія”	
	редагування	перетягування, копіювання, обертання, нахил	
Процес			

1	2	3
Встановлення характерних ознак предмету	Створення предмету	Редагування предмету
– встановлення стилю; – встановлення товщини; – встановлення кольору.	– за умови використання інструменту „Лінія”	– за умови перетягування; – за умови копіювання; – за умови обертання; – за умови нахилу.
Інструментарій програми		
– інструменти: „Вказівник”, „Лінія”; – кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип штриха”, „Висота штриха”, „Колір штриха”; – панелі: „Властивості”, „Кольоровий мікшер”.	– інструменти: „Лінія”; вкладки: „Вид”	– інструменти: „Вказівник”, „Вільна трансформація”
Результат		
ЗУН	ПВЯ	
– знання зі встановлення ознак, створення та редагування перетину прямих в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – уміння встановлювати ознаки, створювати та редагувати перетин прямих в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – навички роботи з інструментарієм програми.	– плавність, охайність, точність та швидкість створення графічного інваріанту „перетин прямих” в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”	

Наступним кроком розробки методики навчання, розглянемо графічний інваріант „багатокутник” за складовими моделі методичної системи, починаючи з визначення предмету. Для графічного інваріанту „багатокутник” предметом виступає багатокутник.

Визначимо навчальні цілі для графічного інваріанту „багатокутник”, за якими студенти повинні володіти знаннями зі встановлення ознак, створення та редагування багатокутника в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; уміннями встановлювати ознаки, створювати та редагувати багатокутник у графічному редакторі „Macromedia Flash”; навичками плавно, охайно, точно та швидко виконувати дії з інструментарієм графічного редактора.

Наступним кроком розглянемо характерні ознаки графічного інваріанту „багатокутник”. Багатокутник характеризується такими ознаками: стиль, товщина та колір ліній. Важливою складовою моделі методичної системи

виступають умови, за яких створюється та редагується певний предмет. Умовою створення для графічного інваріанту „багатокутник” є використання графічного примітиву „пряма лінія”. Умовами редагування є перетягування, копіювання, обертання та нахил.

Наступним кроком, деталізуємо зміст навчання графічного інваріанту „багатокутник” (рис. 2.10).

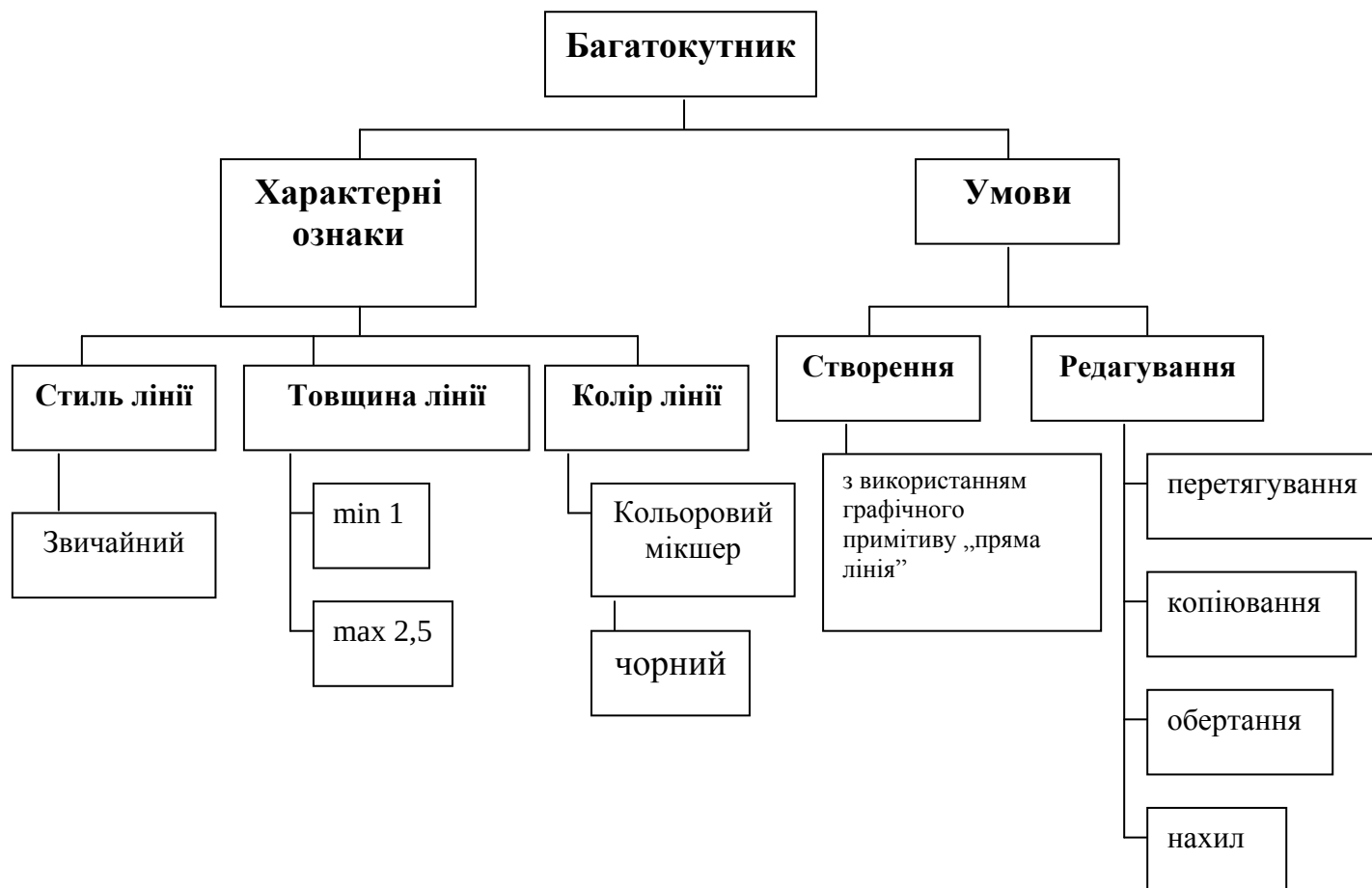


Рис. 2.10. Зміст навчання графічного інваріанту „багатокутник”

Визначивши предмет та характерні ознаки графічного інваріанту „багатокутник”, тобто навчальні цілі та зміст, наступним кроком визначимо процес, що складається з трьох етапів та відповідає структурі обраного методу навчання поетапного створення та редагування графічних елементів різного рівня ієрархії (див. п. 1.2).

Конкретизуємо метод навчання для графічного інваріанту „багатокутник”.

Реалізація першого етапу методу навчання передбачає представлення способу встановлення стилю, товщини та кольору прямої лінії у середовищі графічного редактору „Macromedia Flash”.

Необхідно зазначити, що спосіб встановлення стилю, товщини та кольору прямої лінії розглянуто в п. 2.1 при розробці методики навчання графічного примітиву „пряма лінія”. Інструментарій графічного редактора „Macromedia Flash” для реалізації першого етапу методу навчання також буде аналогічним.

Реалізуємо другий етап методу навчання. Для цього необхідно створити багатокутник з характерними ознаками в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”. Для реалізації другого етапу методу навчання необхідно володіти таким інструментарієм графічного редактора „Macromedia Flash”: інструменти: „Лінія”; вкладки: „Вид”. Наступним кроком реалізуємо третій етап методу навчання, що передбачає редагування створеного графічного інваріанту „багатокутник”.

Необхідно зазначити, що такі види редагування, як перетягування та копіювання для графічного інваріанту „багатокутник” аналогічні за переліком дій над графічним примітивом „пряма лінія”. Стосовно обертання / нахилу графічного інваріанту „багатокутник”, то цей вид редагування представлено при розробці методики навчання графічного примітиву „овал”. Інструментарій графічного редактора „Macromedia Flash” для реалізації третього етапу методу навчання також буде аналогічним. Деталізуючи кожен із трьох етапів, ми розробили метод навчання для графічного інваріанту „багатокутник”. Наступним кроком розробимо дидактичний засіб. Відповідно до моделі засобу, представленої в п. 1.4, розроблено дидактичний засіб до графічного інваріанту „багатокутник”. Заключним кроком розробки, представимо загальний опис графічного інваріанту „багатокутник” за моделлю методичної системи (див. табл. 2.28).

Загальний опис графічного інваріанту „багатокутник”

Предмет		Багатокутник	
Характерні ознаки		Стиль, товщина, колір ліній;	
Умови	створення	з використанням графічного примітиву „пряма лінія”	
	редагування	перетягування, копіювання, обертання, нахил	
Процес			
Встановлення характерних ознак предмету		Створення предмету	Редагування предмету
– встановлення стилю; – встановлення товщини; – встановлення кольору.		– за умови використання графічного примітиву „пряма лінія”	– за умови перетягування; – за умови копіювання; – за умови обертання; – за умови нахилу.
Інструментарій програми			
– інструменти: „Вказівник”, „Лінія”; кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип штриха”, „Висота штриха”, „Колір штриха”; панелі: „Властивості”, „Кольоровий мікшер”, „Колір заливки”.		– інструменти: „Лінія”; – вкладки: „Вид”	– інструменти: „Вказівник”, „Вільна трансформація”
Результат			
ЗУН		ПВЯ	
– знання зі встановлення ознак, створення та редагування багатокутника в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – уміння встановлювати ознаки, створювати та редагувати багатокутник в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – навички роботи з інструментарієм програми.		– плавність, охайність, точність та швидкість створення графічного інваріанту „багатокутник” в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”	

Наступним кроком розробимо графічний інваріант „дотична” за складовими моделі методичної системи, починаючи з визначення предмету. Для графічного інваріанту „дотична” предметом виступає дотична.

Оскільки предмет співвідноситься з компонентом методики – навчальні цілі (див. п. 1.2), наступним кроком визначимо навчальні цілі для графічного інваріанту „багатокутник”, за якими студенти повинні володіти знаннями зі встановлення ознак, створення та редагування дотичної в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; уміннями встановлювати ознаки, створювати та редагувати дотичну в графічному редакторі „Macromedia Flash”; навичками плавно, охайно, точно та швидко

виконувати дії з інструментарієм графічного редактора.

Наступним кроком розробки методики навчання розглянемо характерні ознаки графічного інваріанту „дотична”. Дотична характеризується такими ознаками: стиль, товщина та колір ліній. Розглянувши характерні ознаки, деталізуємо умови створення та редагування графічного інваріанту, що розглядається. Умовою створення виступає використання графічних примітивів „овал” та „пряма лінія”. Умовами редагування є перетягування, копіювання, обертання та нахил.

За обраною нами моделлю методичної системи характерні ознаки та умови виступають деталізацією предмету, тому вони співвідносяться зі змістом навчання. Наступним кроком, деталізуємо зміст навчання графічного інваріанту „дотична” (рис. 2.11).

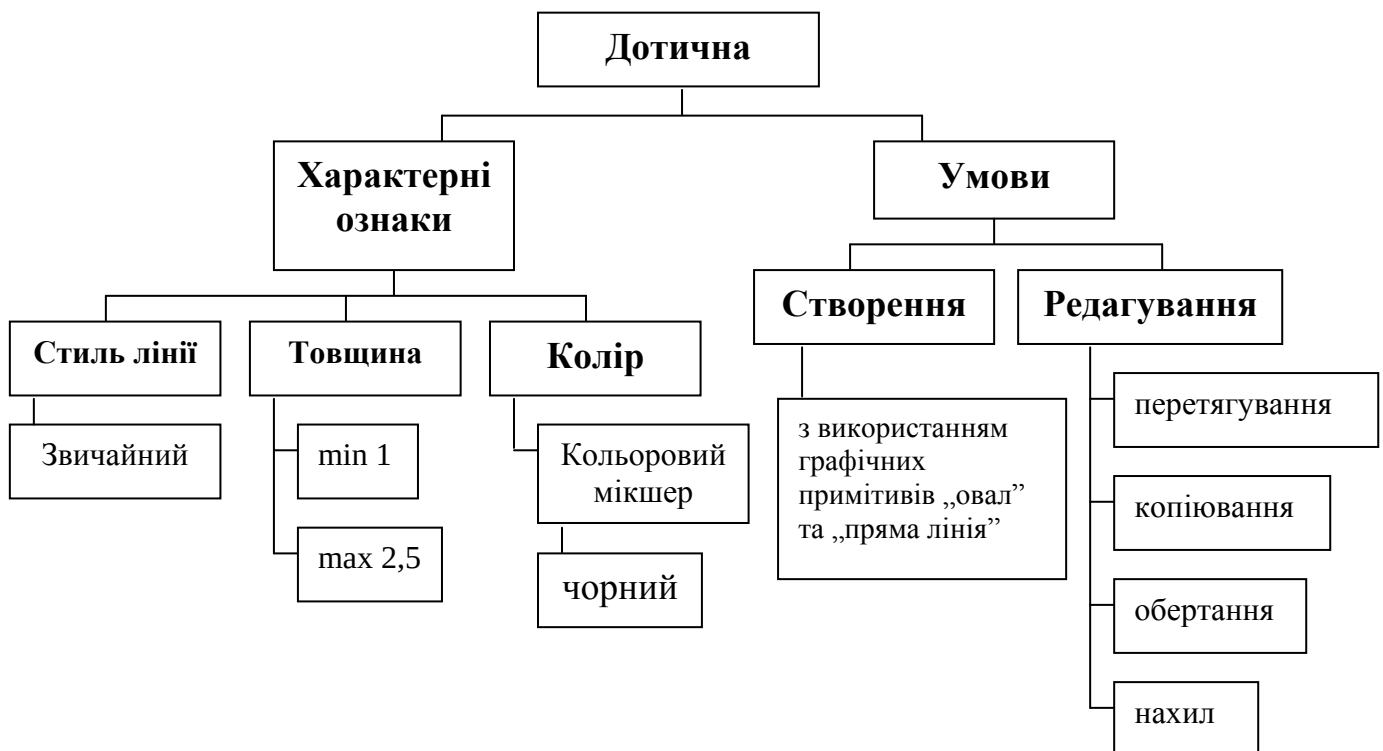


Рис. 2.11. Зміст навчання графічного інваріанту „дотична”

Наступним кроком конкретизуємо обраний метод навчання для графічного інваріанту „дотична”. Реалізація першого етапу методу навчання

передбачає представлення способу встановлення стилю, товщини та кольору прямої лінії у середовищі графічного редактору „Macromedia Flash”.

Необхідно зазначити, що спосіб встановлення стилю, товщини та кольору прямої лінії розглянуто в п. 2.1 при розробці методики навчання графічного примітиву „пряма лінія” (див. табл. 2.3). Інструментарій графічного редактора „Macromedia Flash” для реалізації першого етапу методу також буде аналогічним. Далі реалізуємо другий етап методу навчання. Для цього необхідно створити дотичну з характерними ознаками в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”.

Для реалізації другого етапу методу необхідно володіти таким інструментарієм графічного редактора „Macromedia Flash”: інструменти: „Лінія”, „Овал”, „Виділення”; вкладки: „Вид”. Деталізація другого етапу методу по створенню графічного інваріанту „дотична” представлена в додатку (див. додаток В, табл. В. 8).

Наступним кроком реалізуємо третій етап методу навчання, що передбачає редагування створеного графічного інваріанту „дотична”. Такі види редагування, як перетягування та копіювання для графічного інваріанту „дотична” аналогічні за переліком дій над графічним примітивом „пряма лінія”, відповідно детально розглянуті в табл. 2.5. Стосовно обертання та нахилу графічного інваріанту „дотична”, то цей вид редагування представлено в табл. 2.13 при розробці методики навчання графічного примітиву „овал”.

Інструментарій графічного редактора „Macromedia Flash” для реалізації третього етапу методу також буде аналогічним. Деталізувавши кожен із трьох етапів, ми розробили метод навчання для графічного інваріанту „дотична”.

Наступним кроком розробимо дидактичний засіб. Відповідно до моделі засобу, представленої в п. 1.2, розроблено дидактичний засіб до графічного інваріанту „дотична”. Представлення загальний *опису* графічного інваріанту „дотична” за моделлю методичної системи (див. табл. 2.29).

Загальний опис графічного інваріанту „дотична”

Предмет		Дотична	
Характерні ознаки		Стиль, товщина, колір ліній;	
Умови	створення	з використанням графічних примітивів „овал” та „пряма лінія”	
	редагування	перетягування, копіювання, обертання, нахил	
Процес			
Встановлення характерних ознак предмету		Створення предмету	Редагування предмету
– встановлення стилю; – встановлення товщини; – встановлення кольору.		– за умови використання графічних примітивів „овал” та „пряма лінія”	– за умови перетягування; – за умови копіювання; – за умови обертання; – за умови нахилу.
Інструментарій програми			
– інструменти: „Вказівник”, „Лінія”; кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип штриха”, „Висота штриха”, „Колір штриха”; панелі: „Властивості”, „Кольоровий мікшер”, „Колір заливки”.		– інструменти: „Лінія”, „Овал”, „Виділення”; – вкладки: „Вид”.	– інструменти: „Вказівник”, „Вільна трансформація”
Результат			
ЗУН		ПВЯ	
– знання зі встановлення ознак, створення та редагування дотичної в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – уміння встановлювати ознаки, створювати та редагувати дотичну в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – навички роботи з інструментарієм програми.		– плавність, охайність, точність та швидкість створення графічного інваріанту „дотична” в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”	

Наступним кроком розробимо графічний інваріант „радіус”. Орієнтуючись на складові моделі методичної системи, визначемо предмет. Для графічного інваріанту „радіус” предметом виступає радіус.

Далі визначимо навчальні цілі для графічного інваріанту „радіус”, за якими студенти повинні володіти знаннями зі встановлення ознак, створення та редагування радіусу в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; уміннями встановлювати ознаки, створювати та редагувати радіус в графічному редакторі „Macromedia Flash”; навичками плавно, охайно, точно та швидко виконувати дії з інструментарієм графічного редактора.

Наступним кроком розробки методики навчання розглянемо характерні ознаки графічного інваріанту „радіус”. Радіус характеризується такими ознаками: стиль, товщина та колір ліній. Розглянувши характерні ознаки, деталізуємо умови створення та редагування графічного інваріанту, що розглядається. Умовою створення виступає використання графічних примітивів „овал” та „пряма лінія”. До умов редагування відносяться перетягування, копіювання, обертання та нахил.

Оскільки характерні ознаки та умови виступають деталізацією предмету, тому вони співвідносяться зі змістом навчання. Наступним кроком, деталізуємо зміст методики навчання графічного інваріанту, що розглядається (рис. 2.12).

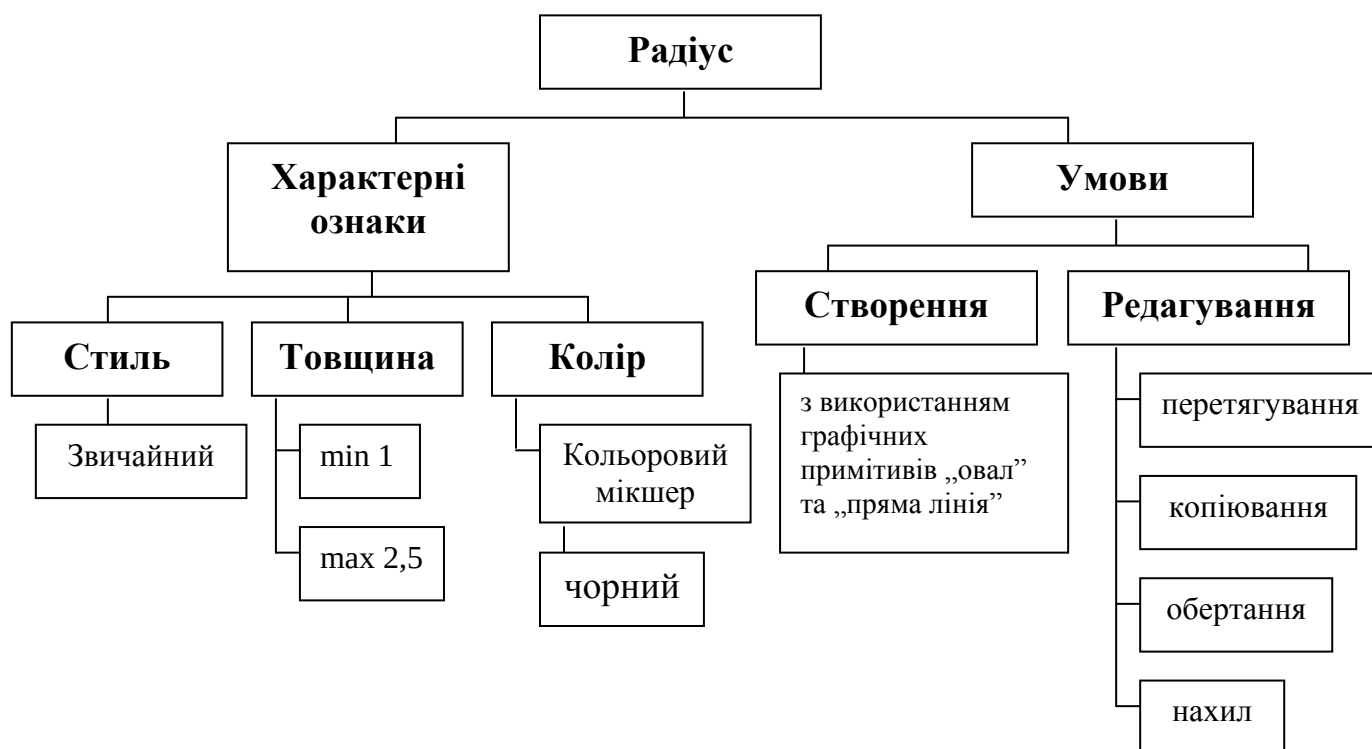


Рис. 2.12. Зміст навчання графічного інваріанту „радіус”

Визначивши предмет, характерні ознаки та умови графічного інваріанту „радіус”, тобто навчальні цілі та зміст, наступним кроком конкретизуємо процес, що відповідає структурі методу навчання.

Реалізація першого етапу методу передбачає представлення способу встановлення стилю, товщини та кольору прямої лінії у середовищі графічного редактору „Macromedia Flash”. Необхідно зазначити, що спосіб встановлення стилю, товщини та кольору прямої лінії розглянуто в п. 2.1 при розробці методики навчання графічного примітиву „пряма лінія”. Інструментарій графічного редактора „Macromedia Flash” для реалізації першого етапу методу також буде аналогічним.

Реалізувавши перший етап методу навчання графічного інваріанту „радіус”, наступним кроком реалізуємо другий етап методу. Для цього необхідно створити радіус з характерними ознаками та умовами в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”. Для реалізації другого етапу методу необхідно володіти таким інструментарієм графічного редактора „Macromedia Flash”: інструменти: „Лінія”, „Овал”, „Виділення”, „Пензель”; вкладки: „Вид”.

Деталізація другого етапу методу по створенню графічного інваріанту „радіус” представлена в додатку (див. додаток В, табл. В. 10). Наступним кроком реалізуємо третій етап методу навчання, що передбачає редагування створеного графічного інваріанту „радіус”.

Необхідно зазначити, що такі види редагування, як перетягування та копіювання для графічного інваріанту „радіус” аналогічні за переліком дій над графічним примітивом „пряма лінія”.

Стосовно обертання / нахилу графічного інваріанту „радіус”, то цей вид редагування представлено при розробці графічного примітиву „овал”. Деталізувавши кожен із трьох етапів, ми розробили метод навчання для графічного інваріанту „радіус”. Наступним кроком розробимо дидактичний засіб. Відповідно до моделі засобу, представленої в п. 1.4, розроблено дидактичний засіб до графічного інваріанту „радіус” (див. додаток В, табл. В. 6).

Заключним кроком представимо загальний опис графічного інваріанту за моделлю методичної системи (див. табл. 2.30).

Загальний опис графічного інваріанту „радіус”

Предмет		Радіус	
Характерні ознаки		Стиль, товщина, колір ліній;	
Умови	створення	з використанням графічних примітивів „овал” та „пряма лінія”	
	редагування	перетягування, копіювання, обертання, нахил	
Процес			
Встановлення характерних ознак предмету		Створення предмету	Редагування предмету
– встановлення стилю; – встановлення товщини; – встановлення кольору.		– за умови використання графічних примітивів „овал” та „пряма лінія”	– за умови перетягування; – за умови копіювання; – за умови обертання; – за умови нахилу.
Інструментарій програми			
– інструменти: „Вказівник”, „Лінія”; кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип штриха”, „Висота штриха”, „Колір штриха”; панелі: „Властивості”, „Кольоровий мікшер”, „Колір заливки”.		– інструменти: „Лінія”, „Овал”, „Виділення”, „Пензель”; – вкладки: „Вид”.	– інструменти: „Вказівник”, „Вільна трансформація”
Результат			
ЗУН		ПВЯ	
– знання зі встановлення ознак, створення та редагування радіусу в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – уміння встановлювати ознаки, створювати та редагувати радіус у середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – навички роботи з інструментарієм програми.		– плавність, охайність, точність та швидкість створення графічного інваріанту „радіус” у середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”	

Розробимо графічний інваріант „діаметр” відповідно до моделі методичної системи, починаючи з визначення предмету. Для графічного інваріанту „діаметр” предметом виступає діаметр.

Оскільки предмет співвідноситься з компонентом методики – навчальні цілі (див. п. 1.2), наступним кроком визначимо навчальні цілі для графічного інваріанту „діаметр”, за якими студенти повинні володіти знаннями зі встановлення ознак, створення та редагування діаметру в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; уміннями встановлювати ознаки, створювати та редагувати діаметр в графічному

редакторі „Macromedia Flash”; навичками плавно, охайно, точно та швидко виконувати дії з інструментарієм графічного редактора.

Наступним кроком розробки методики навчання розглянемо характерні ознаки графічного інваріанту „діаметр”. Діаметр характеризується такими ознаками: стиль, товщина та колір ліній. Деталізуємо умови створення та редагування графічного інваріанту, що розглядається. Умовою створення виступає використання графічних примітивів „овал”, „пряма лінія” та інструменту „Пензель”. До умов редагування відносяться перетягування, копіювання, обертання. За обраною нами моделлю методичної системи характерні ознаки та умови виступають деталізацією предмету, тому вони співвідносяться зі змістом навчання. Графічні інваріанти будуватимуться в середовищі графічного редактору „Macromedia Flash” (див. п. 1.2) та спираючись на характер графічного матеріалу підручників з фізики та геометрії (9-11 класи). З огляду на можливості обраного графічного редактору та характер графічного матеріалу підручників, деталізуємо зміст навчання графічного інваріанту „діаметр” (рис. 2.13).

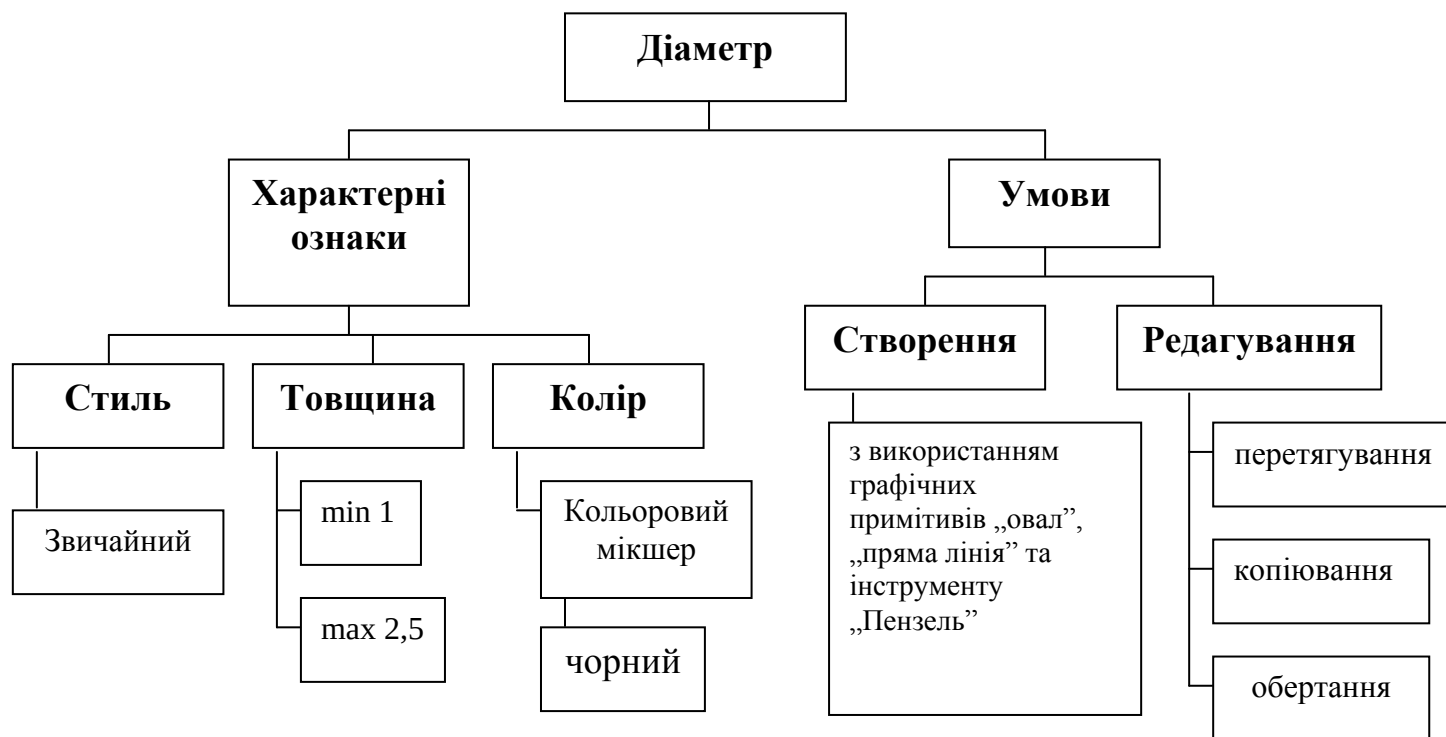


Рис. 2.13. Зміст навчання графічного інваріанту „діаметр”

Визначивши предмет та характерні ознаки графічного інваріанту „діаметр”, тобто навчальні цілі та зміст, наступним кроком визначемо процес, що складається з трьох етапів: встановлення характерних ознак предмету, створення предмету, редагування створеного предмету. Така поетапна деталізація роботи з графічним примітивом відповідає структурі методу навчання. Наступним кроком конкретизуємо обраний метод навчання для графічного інваріанту „діаметр”. Реалізація першого етапу методу передбачає представлення способу встановлення стилю, товщини та кольору прямої лінії у середовищі графічного редактору „Macromedia Flash”.

Необхідно зазначити, що спосіб встановлення стилю, товщини та кольору прямої лінії розглянуто в п. 2.1 при розробці методики навчання графічного примітиву „пряма лінія”. Інструментарій графічного редактора „Macromedia Flash” для реалізації першого етапу методу також буде аналогічним. Реалізуємо другий етап методу навчання. Для цього необхідно створити діаметр із характерними ознаками в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”.

Для реалізації другого етапу методу навчання необхідно володіти таким інструментарієм графічного редактора „Macromedia Flash”: інструменти: „Лінія”, „Овал”, „Виділення”, „Пензель”; вкладки: „Вид”.

Наступним кроком реалізуємо третій етап методу навчання, що передбачає редагування створеного графічного інваріанту „діаметр”. Необхідно зазначити, що такі види редагування, як перетягування та копіювання для графічного інваріанту „діаметр” аналогічні за переліком дій над графічним примітивом „пряма лінія”, відповідно детально розглянуті. Стосовно обертання графічного інваріанту „діаметр”, то цей вид редагування представлено при розробці методики навчання графічного примітиву „овал”. Інструментарій графічного редактора „Macromedia Flash” для реалізації третього етапу методу також буде аналогічним. Деталізувавши кожен із трьох етапів, ми розробили метод навчання для графічного інваріанту „діаметр”.

Наступним кроком розробимо дидактичний засіб. Відповідно до моделі засобу, представленої в п. 1.4, розроблено дидактичний засіб до графічного інваріанту „діаметр” (див. додаток В, табл. В. 7). Завершуючи розробку графічного інваріанту „діаметр”, представимо його загальний опис за моделлю методичної системи (див. табл. 2.31).

Таблиця 2.31

Загальний опис графічного інваріанту „діаметр”

Предмет		Діаметр	
Характерні ознаки		Стиль, товщина, колір ліній;	
Умови	створення	з використанням графічних примітивів „овал”, „пряма лінія” та інструменту „Пензель”	
	редагування	перетягування, копіювання, обертання	
Процес			
Встановлення характерних ознак предмету		Створення предмету	Редагування предмету
– встановлення стилю; – встановлення товщини; – встановлення кольору.		– за умови використання графічних примітивів „овал”, „пряма лінія” та інструменту „Пензель”	– за умови перетягування; – за умови копіювання; – за умови обертання.
Інструментарій програми			
– інструменти: „Вказівник”, „Лінія”; кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип штриха”, „Висота штриха”, „Колір штриха”; панелі: „Властивості”, „Кольоровий мікшер”, „Колір заливки”.		– інструменти: „Лінія”, „Овал”, „Виділення”, „Пензель”; – вкладки: „Вид”.	– інструменти: „Вказівник”, „Вільна трансформація”
Результат			
ЗУН		ПВЯ	
– знання зі встановлення ознак, створення та редагування діаметру в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – уміння встановлювати ознаки, створювати та редагувати діаметр у середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – навички роботи з інструментарієм програми.		– плавність, охайність, точність та швидкість створення графічного інваріанту „діаметр” у середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”	

Наступним кроком розробки методики навчання, розглянемо графічний інваріант „сполучення кіл” за складовими моделі методичної системи,

починаючи з визначення предмету. Для графічного інваріанту „сполучення кіл” предметом виступає сполучення кіл.

Наступним кроком визначимо навчальні цілі для графічного інваріанту „сполучення кіл”, за якими студенти повинні володіти знаннями зі встановлення ознак, створення та редагування сполучення кіл в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; уміннями встановлювати ознаки, створювати та редагувати діаметр в графічному редакторі „Macromedia Flash”; навичками плавно, охайно, точно та швидко виконувати дії з інструментарієм графічного редактора.

Визначимо характерні ознаки графічного інваріанту „сполучення кіл”. Сполучення кіл характеризується такими ознаками: стиль, товщина та колір ліній. Розглянувши характерні ознаки, деталізуємо умови створення та редагування графічного інваріанту, що розглядається. Умовою створення виступає використання графічних примітивів „овал”, „пряма лінія” та інструменту „Пензель”. Умовами редагування є перетягування, копіювання, обертання. Наступним кроком, визначимо зміст методики навчання графічного інваріанту, що розглядається. З огляду на можливості обраного графічного редактору та характер графічного матеріалу підручників, деталізуємо зміст навчання графічного інваріанту „сполучення кіл” (рис. 2.14). Визначивши предмет та характерні ознаки графічного інваріанту „сполучення кіл”, тобто навчальні цілі та зміст, визначемо процес, що відповідає структурі методу навчання. Оскільки метод має відображати всі етапи процесу та практично реалізовувати поставлені навчальні цілі й зміст, для роботи з графічними примітивами було обрано метод поетапного створення графічних елементів різного рівня ієрархії. Наступним кроком конкретизуємо обраний метод навчання для графічного інваріанту „сполучення кіл”. Реалізація першого етапу методу передбачає представлення способу встановлення стилю, товщини та кольору прямої лінії у середовищі графічного редактору „Macromedia Flash”.

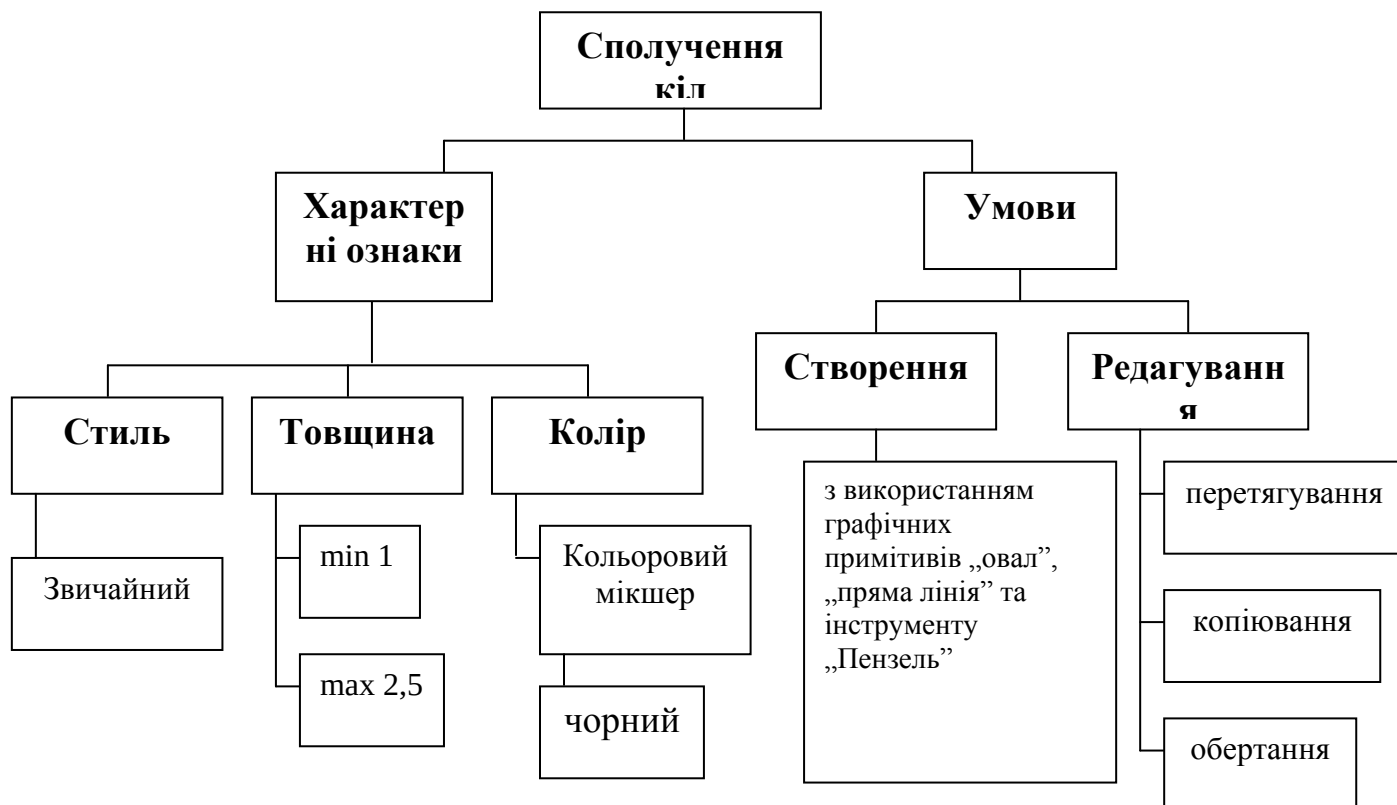


Рис. 2.14. Зміст навчання графічного інваріанту „сполучення кіл”

Необхідно зазначити, що спосіб встановлення стилю, товщини та кольору прямої лінії розглянуто в п. 2.1 при розробці методики навчання графічного примітиву „пряма лінія”. Інструментарій графічного редактора „Macromedia Flash” для реалізації першого етапу методу також буде аналогічним. Для реалізації другого етапу методу навчання необхідно створити діаметр із характерними ознаками в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”. Для реалізації другого етапу методу навчання необхідно володіти таким інструментарієм графічного редактора „Macromedia Flash”: інструменти: „Лінія”, „Овал”, „Виділення”, „Пензель”; вкладки: „Вид”.

Наступним кроком реалізуємо третій етап методу навчання, що передбачає редагування створеного графічного інваріанту „сполучення кіл”. Необхідно зазначити, що такі види редагування, як перетягування та копіювання для графічного інваріанту „сполучення кіл” аналогічні за

переліком дій над графічним примітивом „пряма лінія”, відповідно детально розглянуті. Стосовно обертання графічного інваріанту „сполучення кіл”, то цей вид редагування представлено при розробці методики навчання графічного примітиву „овал”. Інструментарій графічного редактора „Macromedia Flash” для реалізації третього етапу методу також буде аналогічним. Деталізувавши кожен із трьох етапів, ми розробили метод навчання для графічного інваріанту „сполучення кіл”.

Наступним кроком розробимо дидактичний засіб. Відповідно до моделі засобу, представленої в п. 1.4, розроблено дидактичний засіб до графічного інваріанту „сполучення кіл” (див. додаток В, табл. В. 8). Заключним кроком розробки графічного інваріанту „сполучення кіл” є представлення його загального опису за моделлю методичної системи (див. табл. 2.32).

Таблиця 2.32

Загальний опис графічного інваріанту „сполучення кіл”

Предмет		Сполучення кіл	
Характерні ознаки		Стиль, товщина, колір ліній;	
Умови	створення	з використанням графічних примітивів „овал”, „пряма лінія” та інструменту „Пензель”	
	редагування	перетягування, копіювання, обертання	
Процес			
Встановлення характерних ознак предмету		Створення предмету	Редагування предмету
– встановлення стилю; – встановлення товщини; – встановлення кольору.		– за умови використання графічних примітивів „овал”, „пряма лінія” та інструменту „Пензель”	– за умови перетягування; – за умови копіювання; – за умови обертання.
Інструментарій програми			
– інструменти: „Вказівник”, „Лінія”; кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип штриха”, „Висота штриха”, „Колір штриха”; панелі: „Властивості”, „Кольоровий мікшер”, „Колір заливки”.		– інструменти: „Лінія”, „Овал”, „Виділення”, „Пензель”; – вкладки: „Вид”.	– інструменти: „Вказівник”, „Вільна трансформація”

1	2
Результат	
ЗУН	ПВЯ
– знання зі встановлення ознак, створення та редагування сполучення кіл в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – уміння встановлювати ознаки, створювати та редагувати сполучення кіл у середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – навички роботи з інструментарієм програми.	– плавність, охайність, точність та швидкість створення графічного інваріанту „сполучення кіл” у середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”

Наступним кроком розробки методики навчання, розглянемо графічний інваріант „дотик кіл” за складовими моделі методичної системи, починаючи з визначення предмету. Для графічного інваріанту „дотик кіл” предметом виступає дотик кіл. Визначимо навчальні цілі для графічного інваріанту „дотик кіл”, за якими студенти повинні володіти знаннями зі встановлення ознак, створення та редагування дотику кіл в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; уміннями встановлювати ознаки, створювати та редагувати дотик кіл у графічному редакторі „Macromedia Flash”; навичками плавно, охайно, точно та швидко виконувати дії з інструментарієм графічного редактора. Наступним кроком розглянемо характерні ознаки графічного інваріанту „дотик кіл”, а саме: стиль, товщина та колір ліній. Деталізуємо умови створення та редагування графічного інваріанту, що розглядається. Умовою створення виступає використання графічного примітиву „овал”. Умовами редагування для графічного інваріанту є перетягування та копіювання.

З огляду на можливості обраного графічного редактору та характер графічного матеріалу підручників, деталізуємо зміст навчання графічного інваріанту „дотик кіл” (рис. 2.15).

Визначивши предмет, характерні ознаки та умови графічного інваріанту „дотик кіл”, тобто навчальні цілі та зміст, визначемо процес, що відповідає структурі методу навчання та конкретизуємо обраний метод навчання для графічного інваріанту „дотик кіл”.

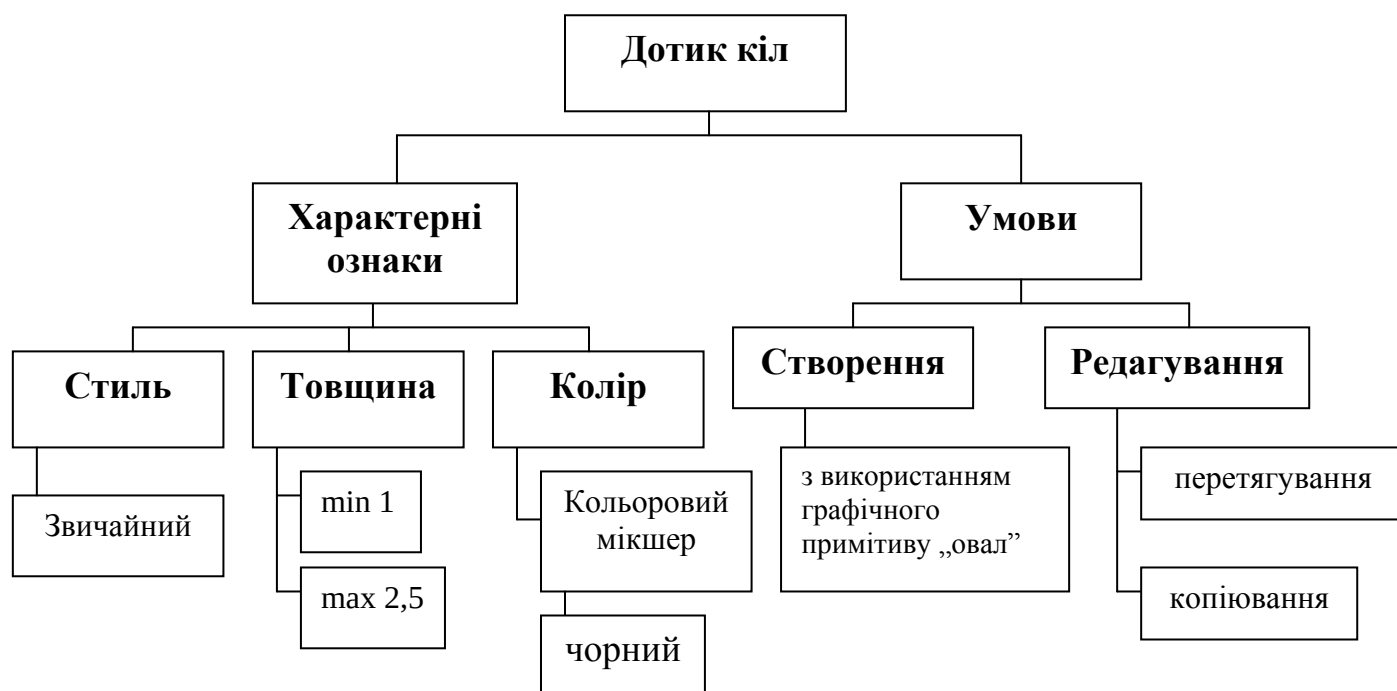


Рис. 2.15. Зміст навчання графічного інваріанту „дотик кіл”

Реалізація першого етапу методу навчання передбачає представлення способу встановлення стилю, товщини та кольору прямої лінії у середовищі графічного редактору „Macromedia Flash”. Необхідно зазначити, що спосіб встановлення стилю, товщини та кольору прямої лінії розглянуто в п. 2.1 при розробці графічного примітиву „пряма лінія”. Інструментарій графічного редактора „Macromedia Flash” для реалізації першого етапу методу навчання також буде аналогічним. Реалізувавши перший етапу методу навчання графічного інваріанту „дотик кіл”, наступним кроком реалізуємо другий етап методу. Для цього необхідно створити діаметр із характерними ознаками в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”. Для реалізації другого етапу методу навчання необхідно володіти таким інструментарієм графічного редактора „Macromedia Flash”: інструменти: „Овал”, „Виділення”; вкладки: „Вид”.

Наступним кроком реалізуємо третій етап методу навчання, що передбачає редагування створеного графічного інваріанту „дотик кіл”. Необхідно зазначити, що такі види редагування, як перетягування та

копіювання для графічного інваріанту „дотик кіл” аналогічні за переліком дій над графічним примітивом „пряма лінія”. Деталізувавши кожен із трьох етапів, ми розробили метод навчання для графічного інваріанту „дотик кіл”. Наступним кроком розробимо дидактичний засіб.

Відповідно до моделі засобу, представленої в п. 1.4, розроблено дидактичний засіб до графічного інваріанту „дотик кіл” (див. додаток В, табл. В. 9).

Розробку графічного інваріанту „дотик кіл” завершимо представленням його загального опису за моделлю методичної системи (див. табл. 2.33).

Таблиця 2.33

Загальний опис графічного інваріанту „дотик кіл”

Предмет		Дотик кіл	
Характерні ознаки		Стиль, товщина, колір ліній;	
Умови	створення	з використанням графічного примітиву „овал”	
	редагування	перетягування, копіювання	
Процес			
Встановлення характерних ознак предмету		Створення предмету	Редагування предмету
– встановлення стилю; – встановлення товщини; – встановлення кольору.		– за умови використання графічного примітиву „овал”	– за умови перетягування; – за умови копіювання.
Інструментарій програми			
– інструменти: „Вказівник”, „Лінія”; кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип штриха”, „Висота штриха”, „Колір штриха”; панелі: „Властивості”, „Кольоровий мікшер”, „Колір заливки”.		– інструменти: „Овал”, „Виділення”; – вкладки: „Вид”.	– інструменти: „Вказівник”.
Результат			
ЗУН		ПВЯ	
– знання зі встановлення ознак, створення та редагування дотику кіл в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – уміння встановлювати ознаки, створювати та редагувати дотик кіл в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – навички роботи з інструментарієм програми.		– плавність, охайність, точність та швидкість створення графічного інваріанту „дотик кіл” в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”	

Розглянемо графічний інваріант „коло вписане в коло” за складовими

моделі методичної системи, починаючи з визначення предмету.

Для графічного інваріанту „коло вписане в коло” предметом виступає коло вписане в коло. Оскільки предмет співвідноситься з компонентом методики – навчальні цілі (див. п. 1.3), наступним кроком визначимо навчальні цілі для графічного інваріанту „коло вписане в коло”, за якими студенти повинні володіти знаннями зі встановлення ознак, створення та редагування кола вписаного в коло в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; уміннями встановлювати ознаки, створювати та редагувати коло вписане в коло в графічному редакторі „Macromedia Flash”; навичками плавно, охайно, точно та швидко виконувати дії з інструментарієм графічного редактора. Наступним кроком розробки методики навчання розглянемо характерні ознаки графічного інваріанту „коло вписане в коло”, а саме: стиль, товщина та колір ліній. Деталізуємо умови створення графічного інваріанту, що розглядається. Умовою створення виступає використання графічних примітивів „овал” та „пряма лінія”. Умовами редагування для графічного інваріанту є перетягування та копіювання.

Наступним кроком, визначимо зміст методики навчання графічного інваріанту, що розглядається, яким виступає встановлення характерних ознак графічного інваріанту „коло вписане в коло”.

Деталізуємо зміст навчання графічного інваріанту „коло вписане в коло” (рис. 2.16).

Оскільки метод має відображати всі етапи процесу та практично реалізовувати поставлені навчальні цілі й зміст, для роботи з графічними примітивами було обрано метод поетапного створення та редагування графічних елементів різного рівня ієрархії (див. п. 1.4). Наступним кроком конкретизуємо обраний метод навчання для графічного інваріанту „коло вписане в коло”. Реалізація першого етапу методу навчання передбачає представлення способу встановлення стилю, товщини та кольору прямої лінії у середовищі графічного редактору „Macromedia Flash”.



Рис. 2.16. Зміст навчання графічного інваріанту „коло вписане в коло”

Необхідно зазначити, що спосіб встановлення стилю, товщини та кольору прямої лінії розглянуто в п. 2.1 при розробці методики навчання графічного примітиву „пряма лінія”. Інструментарій графічного редактора „Macromedia Flash” для реалізації першого етапу методу також буде аналогічним. Реалізувавши перший етапу методу навчання графічного інваріанту „коло вписане в коло”, наступним кроком реалізуємо другий етап методу. Для цього необхідно створити коло вписане в коло із характерними ознаками в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”. Для реалізації другого етапу методу навчання необхідно володіти таким інструментарієм графічного редактора „Macromedia Flash”: інструменти: „Овал”, „Виділення”; вкладки: „Вид”.

Наступним кроком реалізуємо третій етап методу навчання, що передбачає редагування створеного графічного інваріанту „коло вписане в коло”.

Необхідно зазначити, що такі види редагування, як перетягування та копіювання для графічного інваріанту „коло вписане в коло” аналогічні за переліком дій над графічним примітивом „пряма лінія”, відповідно детально

розглянуті. Деталізувавши кожен із трьох етапів, ми розробили метод навчання для графічного інваріанту „коло вписане в коло”.

Наступним кроком розробимо дидактичний засіб. Відповідно до моделі засобу, представленої в п. 1.4, розроблено дидактичний засіб до графічного інваріанту „коло вписане в коло” (див. додаток В, табл. В. 10) . Розробку графічного інваріанту „коло вписане в коло” завершимо представленням його загального опису за моделлю методичної системи (див. табл. 2.34).

Таблиця 2.34

Загальний опис графічного інваріанту „коло вписане в коло”

Предмет		Коло вписане в коло	
Характерні ознаки		Стиль, товщина, колір ліній;	
Умови	створення	з використанням графічних примітивів „овал” та „пряма лінія”	
	редагування	перетягування, копіювання	
Процес			
Встановлення характерних ознак предмету		Створення предмету	Редагування предмету
– встановлення стилю; – встановлення товщини; – встановлення кольору.		– за умови використання графічних примітивів „овал” та „пряма лінія”	– за умови перетягування; – за умови копіювання.
Інструментарій програми			
– інструменти: „Вказівник”, „Лінія”; кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип штриха”, „Висота штриха”, „Колір штриха”; панелі: „Властивості”, „Кольоровий мікшер”, „Колір заливки”.		– інструменти: „Овал”, „Виділення”; – вкладки: „Вид”.	– інструменти: „Вказівник”.
Результат			
ЗУН		ПВЯ	
– знання зі встановлення ознак, створення та редагування кола вписаного в коло в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – уміння встановлювати ознаки, створювати та редагувати коло вписане в коло в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – навички роботи з інструментарієм програми.		– плавність, охайність, точність та швидкість створення графічного інваріанту „коло вписане в коло” в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”	

Наступним кроком розробки методики навчання, розглянемо графічний інваріант „трикутник вписаний у коло” за складовими моделі методичної системи, починаючи з визначення предмету. Для графічного інваріанту

„трикутник вписаний у коло” предметом виступає трикутник вписаний в коло. Визначимо навчальні цілі для графічного інваріанту „трикутник вписаний у коло”, за якими студенти повинні володіти знаннями зі встановлення ознак, створення та редагування трикутника вписаного в коло в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; уміннями встановлювати ознаки, створювати та редагувати трикутник вписаний у коло в графічному редакторі „Macromedia Flash”; навичками плавно, охайно, точно та швидко виконувати дії з інструментарієм графічного редактора.

Наступним кроком розробки методики навчання розглянемо характерні ознаки графічного інваріанту „трикутник вписаний у коло”, а саме: стиль, товщина та колір ліній. Визначимо зміст методики навчання графічного інваріанту, що розглядається, яким виступає встановлення характерних ознак графічного інваріанту „трикутник вписаний у коло”.

Деталізуємо зміст навчання графічного інваріанту „трикутник вписаний у коло” (рис. 2.17).

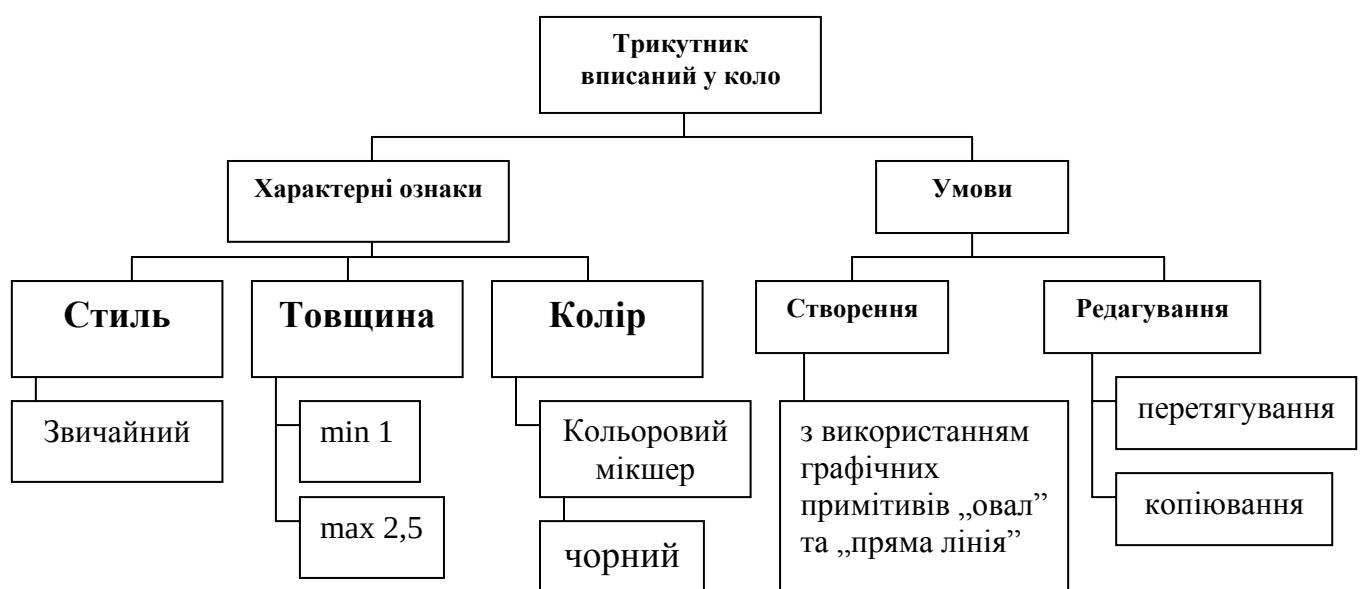


Рис. 2.17. Зміст навчання графічного інваріанту „трикутник вписаний у коло”

Визначивши предмет та характерні ознаки графічного інваріанту

„трикутник вписаний у коло”, тобто навчальні цілі та зміст, наступним кроком визначемо процес, що складається з трьох етапів: встановлення характерних ознак предмету, створення предмету, редагування створеного предмету. Така поетапна деталізація роботи з графічним примітивом відповідає структурі методу навчання. Наступним кроком конкретизуємо обраний метод навчання для графічного інваріанту „трикутник вписаний у коло”. Реалізація першого етапу методу навчання передбачає представлення способу встановлення стилю, товщини та кольору прямої лінії у середовищі графічного редактору „Macromedia Flash”.

Необхідно зазначити, що спосіб встановлення стилю, товщини та кольору прямої лінії розглянуто в п. 2.1 при розробці методики навчання графічного примітиву „пряма лінія”. Інструментарій графічного редактора „Macromedia Flash” для реалізації першого етапу методу також буде аналогічним. Реалізуючи перший етап методу навчання графічного інваріанту „трикутник вписаний у коло”, наступним кроком реалізуємо другий етап методу. Для цього необхідно створити трикутник вписаний у коло із характерними ознаками в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”. Для реалізації другого етапу методу навчання необхідно володіти таким інструментарієм графічного редактора „Macromedia Flash”: інструменти: „Овал”, „Лінія”, „Виділення”; вкладки: „Вид”.

Наступним кроком реалізуємо третій етап методу навчання, що передбачає редагування створеного графічного інваріанту „трикутник вписаний у коло”.

Необхідно зазначити, що такі види редагування, як перетягування та копіювання для графічного інваріанту „трикутник вписаний у коло” аналогічні за переліком дій над графічним примітивом „пряма лінія”. Деталізуючи кожен із трьох етапів, ми розробили метод навчання для графічного інваріанту „трикутник вписаний у коло”. Наступним кроком розробимо дидактичний засіб. Відповідно до моделі засобу, представленої в п. 1.4, розроблено дидактичний засіб до графічного інваріанту „трикутник

вписаний у коло” (див. додаток В, табл. В. 11). Завершальним етапом розробки графічного інваріанту „трикутник вписаний у коло” є представлення його загального опису за моделлю методичної системи (див. табл. 2.35).

Таблиця 2.35

**Загальний опис графічного інваріанту
„трикутник вписаний у коло”**

Предмет		Трикутник вписаний у коло	
Характерні ознаки		Стиль, товщина, колір ліній;	
Умови	створення	з використанням графічних примітивів „овал” та „пряма лінія”	
	редагування	перетягування, копіювання	
Процес			
Встановлення характерних ознак предмету		Створення предмету	Редагування предмету
– встановлення стилю; – встановлення товщини; – встановлення кольору.		за умови використання графічних примітивів „овал” та „пряма лінія”	– перетягування; – копіювання.
Інструментарій програми			
– інструменти: „Вказівник”, „Лінія”; кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип штриха”, „Висота штриха”, „Колір штриха”; панелі: „Властивості”, „Кольоровий мікшер”, „Колір заливки”.		– інструменти: „Овал”, „Лінія”, „Виділення”; – вкладки: „Вид”.	– інструменти: „Вказівник”.
Результат			
ЗУН		ПВЯ	
– знання зі встановлення ознак, створення та редагування трикутника вписаного в коло в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – уміння встановлювати ознаки, створювати та редагувати трикутник вписаний у коло в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – навички роботи з інструментарієм програми.		– плавність, охайність, точність та швидкість створення графічного інваріанту „трикутник вписаний у коло” в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”	

Розглянемо останній графічний інваріант „коло вписане в трикутник” за складовими моделі методичної системи, починаючи з визначення предмету. Для графічного інваріанту „коло вписане в трикутник” предметом виступає коло вписане в трикутник. Оскільки предмет співвідноситься з компонентом методики – навчальні цілі (див. п. 1.2), наступним кроком

визначимо навчальні цілі для графічного інваріанту „коло вписане в трикутник”, за якими студенти повинні володіти знаннями зі встановлення ознак, створення та редагування кола вписаного в трикутник в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; уміннями встановлювати ознаки, створювати та редагувати коло вписане в трикутник в графічному редакторі „Macromedia Flash”; навичками плавно, охайно, точно та швидко виконувати дії з інструментарієм графічного редактора.

Наступним кроком розробки методики навчання розглянемо характерні ознаки графічного інваріанту „коло вписане в трикутник”, а саме: стиль, товщина та колір ліній. За обраною нами моделлю методичної системи характерні ознаки виступають деталізацією предмету, тому вони співвідносяться зі змістом навчання. Наступним кроком, визначимо зміст методики навчання графічного інваріанту, що розглядається, яким виступає встановлення характерних ознак графічного інваріанту „коло вписане в трикутник”. Деталізуємо зміст навчання графічного інваріанту „коло вписане в трикутник” (рис. 2.18).

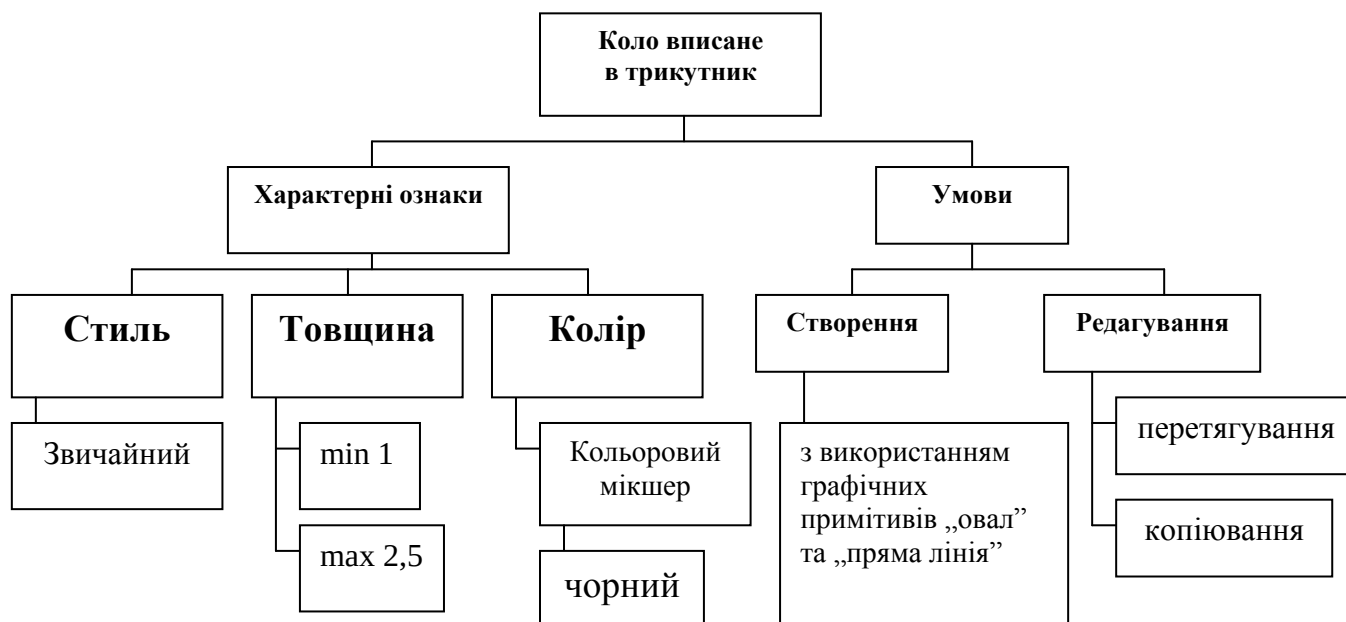


Рис. 2.18. Зміст навчання графічного інваріанту „коло вписане в трикутник”

Наступним кроком конкретизуємо обраний метод навчання для графічного інваріанту „коло вписане в трикутник”.

Реалізація першого етапу методу передбачає представлення способу встановлення стилю, товщини та кольору прямої лінії у середовищі графічного редактору „Macromedia Flash”. Необхідно зазначити, що спосіб встановлення стилю, товщини та кольору прямої лінії розглянуто в п. 2.1 при розробці графічного примітиву „пряма лінія”. Інструментарій графічного редактора „Macromedia Flash” для реалізації першого етапу методу також буде аналогічним.

Реалізуючи перший етапу методу навчання графічного інваріанту „коло вписане в трикутник”, наступним кроком реалізуємо другий етап методу. Для цього необхідно створити трикутник вписаний у коло із характерними ознаками в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”. Для реалізації другого етапу методу необхідно володіти таким інструментарієм графічного редактора „Macromedia Flash”: інструменти: „Овал”, „Лінія”, „Виділення”; вкладки: „Вид”. Наступним кроком реалізуємо третій етап методу навчання, що передбачає редагування створеного графічного інваріанту „коло вписане в трикутник”.

Необхідно зазначити, що такі види редагування, як перетягування та копіювання для графічного інваріанту „коло вписане в трикутник” аналогічні за переліком дій над графічним примітивом „пряма лінія”. Деталізуючи кожен із трьох етапів, ми розробили метод навчання для графічного інваріанту „коло вписане в трикутник”. Наступним кроком розробимо дидактичний засіб. Відповідно до моделі засобу, представленої в п. 1.4, розроблено дидактичний засіб до графічного інваріанту „коло вписане в трикутник” (див. додаток В, табл. В. 12).

Завершимо розробку графічного інваріанту „коло вписане в трикутник” представленням його загального опису за моделлю методичної системи навчання основ комп’ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей (див. табл. 2.36).

Загальний опис графічного інваріанту „коло вписане в трикутник”

Предмет		Коло вписане в трикутник	
Характерні ознаки		Стиль, товщина, колір ліній;	
Умови	створення	з використанням графічних примітивів „овал” та „пряма лінія”	
	редагування	перетягування, копіювання	
Процес			
Встановлення характерних ознак предмету		Створення предмету	Редагування предмету
– встановлення стилю; – встановлення товщини; – встановлення кольору.			
Інструментарій програми			
– інструменти: „Вказівник”, „Лінія”; кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип штриха”, „Висота штриха”, „Колір штриха”; панелі: „Властивості”, „Кольоровий мікшер”, „Колір заливки”.		– інструменти: „Овал”, „Лінія”, „Виділення”; – вкладки: „Вид”.	– інструменти: „Вказівник”.
Результат			
ЗУН		ПВЯ	
– знання зі встановлення ознак, створення та редагування кола вписаного в трикутник у середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – уміння встановлювати ознаки, створювати та редагувати коло вписане в трикутник в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – навички роботи з інструментарієм програми.		– плавність, охайність, точність та швидкість створення графічного інваріанту „коло вписане в трикутник” в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”	

Оскільки відповідно до теоретичних положень представлених у п. 1.3 та 1.4 розроблено цілі, зміст, метод та засоби навчання дванадцяти графічних примітивів за моделлю методичної системи навчання основ комп’ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, останнім кроком вбачається розробка виділених графічних об’єктів за аналогічною схемою.

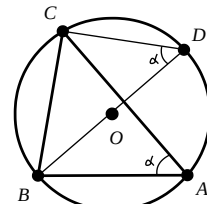
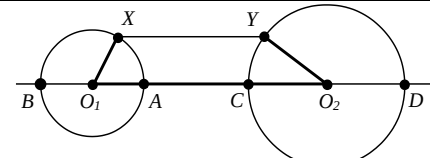
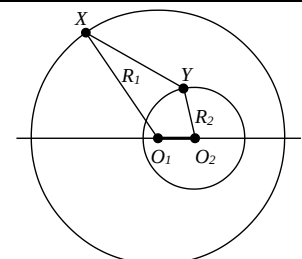
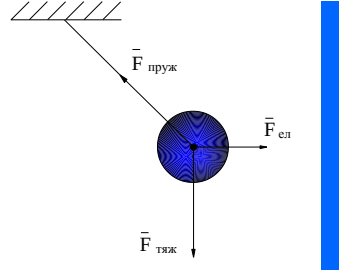
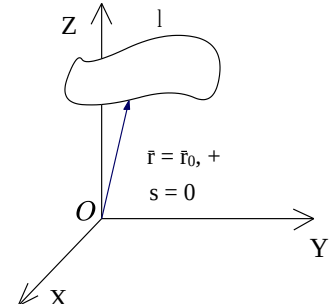
2.3. Розробка цілей, змісту, методу та засобів навчання графічних об’єктів

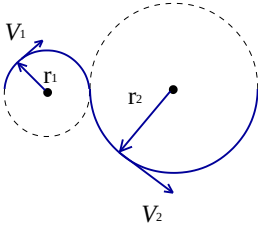
Наступним кроком розробки методики є розробка за моделлю методичної системи (див. п. 1.3) третього змістовного модулю „Графічні

об'єкти". Із цією метою перелік усіх графічних об'єктів: графічний об'єкт ламаної, графічний об'єкт розв'язування трикутників, графічний об'єкт багатокутників, графічний об'єкт електричного поля, графічний об'єкт кінематики, графічний об'єкт динаміки представимо в табл. 2.37.

Таблиця 2.37

Перелік графічних об'єктів

Назва 1	Зображення 2
Графічний об'єкт ламаної	
Графічний об'єкт розв'язування трикутників	
Графічний об'єкт багатокутників	
Графічний об'єкт електричного поля	
Графічний об'єкт кінематики	

1	2
Графічний об'єкт динаміки	

Розробимо графічний об'єкт ламаної за складовими моделі методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, починаючи з визначення предмету. Для графічного об'єкту ламаної предметом виступає пряма лінія, заливка, текст. Наступним кроком визначимо навчальні цілі для першого графічного об'єкту, за якими студенти повинні володіти знаннями зі встановлення ознак, створення та редагування графічний об'єкт ламаної в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; уміннями встановлювати ознаки, створювати та редагувати графічний об'єкт ламаної в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; навичками роботи з інструментарієм графічного редактора; професійно важливими якостями плавно, охайно, точно та швидко створювати графічний об'єкт ламаної.

Далі розглянемо характерні ознаки графічного об'єкту ламаної, якими є: стиль, товщина, колір ліній та шрифту, тип, вид та розмір шрифту. Відповідно до моделі методичної системи необхідно визначити умови, за яких створюється та редагується графічний об'єкт ламаної. Умовою створення є використання графічних примітивів „пряма лінія”, „довільна лінія”, „текст” та графічного інваріанту „діаметр”. До умов редагування відносяться перетягування та копіювання.

Наступним кроком, деталізуємо зміст навчання графічного об'єкту ламаної із огляду на визначені характерні ознаки та умови (рис. 2.19).

Визначивши предмет та характерні ознаки графічного об'єкту, що розглядається, наступним кроком визначимо процес. Він складається з трьох етапів: встановлення характерних ознак предмету, створення предмету,

редагування створеного предмету та відповідає структурі обраного методу навчання. Конкретизуємо метод навчання для графічного об'єкту ламаної. Реалізація першого етапу методу навчання передбачає представлення способу встановлення стилю, товщини, кольору ліній та шрифту, типу, виду та розміру шрифту в середовищі графічного редактору „Macromedia Flash”.



Рис. 2.19. Зміст навчання графічний об'єкт ламаної

Необхідно зазначити, що спосіб встановлення стилю, товщини та кольору прямої та довільної ліній розглянуто при розробці відповідних графічних примітивів; спосіб встановлення типу, виду, кольору та розміру шрифту детально представлений при розробці методики навчання графічного примітиву „текст”. Інструментарій для реалізації першого етапу методу також буде аналогічним. Наступним кроком реалізуємо другий етап методу. Для цього необхідно створити графічний об'єкт ламаної з характерними ознаками в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”. Для

реалізації другого етапу методу необхідно володіти таким інструментарієм графічного редактора „Macromedia Flash”: інструменти: „Прямокутник”, „Вибір”, „Лінія”, „Вільна трансформація”; вкладки: „Вид”. Реалізуємо третій етап методу навчання, що передбачає такі види редагування: перетягування та копіювання. Вказані види редагування детально розглянуті в п. 2.1.

Деталізувавши кожен із трьох етапів, ми розробили метод навчання для графічного об'єкту ламаної. Далі розроблено дидактичний засіб, за допомогою якого можна реалізувати обраний вище метод (див. додаток Д, табл. Д. 1). Завершуючим кроком розробки графічного об'єкту ламаної є представлення його загального опису за моделлю методичної системи (див. табл. 2.38).

Таблиця 2.38

Загальний опис графічного об'єкту ламаної

1		2
Предмет		Прямі лінії, заливка, текст
Характерні ознаки		Стиль, товщина, колір лінії/шрифту, тип, вид, розмір шрифту.
Умови	створення	з використанням графічних примітивів „пряма лінія”, „довільна лінія”, „текст” та графічного інваріанту „діаметр”
	редагування	перетягування, копіювання
Процес		
Встановлення характерних ознак предмету		Створення предмету
– встановлення стилю лінії; – встановлення товщини лінії; – встановлення кольору лінії; – встановлення типу шрифту; – встановлення виду шрифту; – встановлення розміру шрифту.		– за умови використання графічних примітивів „пряма лінія”, „довільна лінія”, „текст” та графічного інваріанту „діаметр”
Інструментарій програми		
– інструменти: „Вказівник”, „Лінія”; - кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип штриха”, „Висота штриха”, „Колір штриха”, „Текст”; – панелі: „Властивості”, „Кольоровий мікшер”; – режими: „Тип тексту”, „Колір тексту”, „Шрифт”, „Розмір шрифту”		– інструменти: „Прямокутник”, „Вибір”, „Лінія”, „Вільна трансформація”; - вкладки: „Вид”.

1	2
Результат	
ЗУН	ПВЯ
– знання зі встановлення ознак, створення та редагування графічного об'єкту ламаної в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – уміння встановлювати ознаки, створювати та редагувати графічний об'єкт ламаної в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – навички роботи з інструментарієм програми.	– плавність, охайність, точність та швидкість створення графічного об'єкту ламаної в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”

Аналогічно до попереднього, розробимо графічний об'єкт розв'язування трикутників.

Предметом для графічного об'єкту розв'язування трикутників виступає пряма лінія, текст та сполучення кіл. Визначимо навчальні цілі, за якими студенти повинні володіти знаннями зі встановлення ознак, створення та редагування графічного об'єкту розв'язування трикутників в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; уміннями встановлювати ознаки, створювати та редагувати графічний об'єкт розв'язування трикутників в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; навичками роботи з інструментарієм графічного редактора; професійно важливими якостями плавно, охайно, точно та швидко створювати графічний об'єкт розв'язування трикутників. Далі розглянемо характерні ознаки даного графічного об'єкту, якими є: стиль, товщина, колір ліній та шрифту, тип, вид та розмір шрифту. Відповідно до моделі методичної системи методики необхідно визначити умови, за яких створюється та редагується графічний об'єкт розв'язування трикутників. Умовою створення є використання графічних примітивів „пряма лінія”, „текст” та графічного інваріанту „сполучення кіл”. До умов редагування відносяться перетягування та копіювання.

Наступним кроком, деталізуємо зміст навчання графічного об'єкту розв'язування трикутників із огляду на визначені характерні ознаки та умови. Процес для графічного об'єкту, що розглядається складається з трьох етапів: встановлення характерних ознак предмету, створення предмету, редагування створеного предмету та відповідає структурі обраного методу навчання.

Конкретизуємо метод навчання для графічного об'єкту розв'язування трикутників. Реалізація першого етапу методу навчання передбачає представлення способу встановлення стилю, товщини, кольору ліній та шрифту, типу, виду та розміру шрифту в середовищі графічного редактору „Macromedia Flash”.

Необхідно зазначити, що спосіб встановлення стилю, товщини та кольору прямої та довільної ліній розглянуто при розробці відповідних графічних примітивів; спосіб встановлення типу, виду, кольору та розміру шрифту детально представлений при розробці методики навчання графічного примітиву „текст”. Інструментарій для реалізації першого етапу методу також буде аналогічним. Наступним кроком реалізуємо другий етап методу. Для цього необхідно створити графічний об'єкт розв'язування трикутників з характерними ознаками в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”. Для реалізації другого етапу методу необхідно володіти таким інструментарієм графічного редактора „Macromedia Flash”: інструменти: „Прямокутник”, „Вибір”, „Лінія”, „Вільна трансформація”; вкладки: „Вид”.

Реалізуємо третій етап методу навчання, що передбачає такі види редагування: перетягування та копіювання, розглянуті в п. 2.1. Також розроблено дидактичний засіб, за допомогою якого можна реалізувати обраний вище метод (див. додаток Д, табл. Д. 2). Завершуючим кроком розробки графічного об'єкту є представлення його загального опису за моделлю методичної системи (див. табл. 2.39).

Таблиця 2.39

**Загальний опис графічного об'єкту розв'язування
трикутників**

1		2	3
Предмет		Пряма лінія, текст, сполучення кіл	
Характерні ознаки		Стиль, товщина, колір лінії/шрифту, тип, вид, розмір шрифту.	
Умови	створення	з використанням графічних примітивів „пряма лінія”, „текст” та графічного інваріанту „сполучення кіл”	
	редагування	перетягування, копіювання	

1	2	3
Процес		
Встановлення характерних ознак предмету	Створення предмету	Редагування предмету
– встановлення стилю лінії; – встановлення товщини лінії; – встановлення кольору лінії; – встановлення типу шрифту; – встановлення виду шрифту; – встановлення розміру шрифту.	– за умови використання графічних примітивів „пряма лінія”, „текст” та графічного інваріанту „сполучення кіл”	– за умови перетягування; – за умови копіювання.
Інструментарій програми		
– інструменти: „Вказівник”, „Лінія”; - кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип штриха”, „Висота штриха”, „Колір штриха”, „Текст”; – панелі: „Властивості”, „Кольоровий мікшер”; – режими: „Тип тексту”, „Колір тексту”, „Шрифт”, „Розмір шрифту”	– інструменти: „Прямокутник”, „Вибір”, „Лінія”, „Вільна трансформація”; - вкладки: „Вид”.	– інструменти: „Вільна трансформація”.
Результат		
ЗУН	ПВЯ	
– знання зі встановлення ознак, створення та редагування графічного об’єкту розв’язування трикутників в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – уміння встановлювати ознаки, створювати та редагувати графічний об’єкт розв’язування трикутників в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – навички роботи з інструментарієм програми.	– плавність, охайність, точність та швидкість створення графічного об’єкту розв’язування трикутників в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”	

Наступним розробимо графічний об’єкт багатокутників. Предметом для нього виступає пряма лінія, текст та коло вписане в коло. Визначимо навчальні цілі, за якими студенти повинні володіти знаннями зі встановлення ознак, створення та редагування графічного об’єкту багатокутників в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; уміннями встановлювати ознаки, створювати та редагувати графічний об’єкт багатокутників в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; навичками роботи з інструментарієм графічного редактора; професійно важливими якостями плавно, охайно, точно та швидко створювати графічний об’єкт багатокутників. Розглянемо характерні ознаки даного графічного об’єкту, якими є: стиль, товщина, колір ліній та шрифту, тип, вид та розмір

шрифта. Умовою створення є використання графічних примітивів „пряма лінія”, „текст” та графічного інваріанту „коло вписане в коло”. До умов редагування відносяться перетягування та копіювання.

Реалізація першого етапу методу навчання передбачає представлення способу встановлення стилю, товщини, кольору ліній та шрифта, типу, виду та розміру шрифта в середовищі графічного редактору „Macromedia Flash”.

Необхідно зазначити, що спосіб встановлення стилю, товщини та кольору прямої та довільної ліній розглянуто при розробці відповідних графічних примітивів; спосіб встановлення типу, виду, кольору та розміру шрифта детально представлений при розробці методики навчання графічного примітиву „текст”. Інструментарій для реалізації першого етапу методу також буде аналогічним. Реалізуємо другий етап методу. Для цього необхідно створити графічний об’єкт багатокутників з характерними ознаками в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”. Необхідно володіти таким інструментарієм графічного редактора „Macromedia Flash”: інструменти: „Прямокутник”, „Вибір”, „Лінія”, „Вільна трансформація”; вкладки: „Вид”. Реалізуємо третій етап методу навчання, що передбачає такі види редагування: перетягування та копіювання. Вказані види редагування детально розглянуті в п. 2.1. Розроблено дидактичний засіб, за допомогою якого можна реалізувати обраний вище метод (див. додаток Д, табл. Д. 3). Завершуючим кроком розробки графічного об’єкту є представлення його загального опису за моделлю методичної системи (див. табл. 2.40).

Таблиця 2.40

Загальний опис графічного об’єкту багатокутників

1		2	3
Предмет		Пряма лінія, текст, коло вписане в коло	
Характерні ознаки		Стиль, товщина, колір лінії/шрифта, тип, вид, розмір шрифта.	
Умови	створення	з використанням графічних примітивів „пряма лінія”, „текст” та графічного інваріанту „коло вписане в коло”	
	редагування	перетягування, копіювання	

1	2	3
Процес		
Встановлення характерних ознак предмету	Створення предмету	Редагування предмету
– встановлення стилю лінії; – встановлення товщини лінії; – встановлення кольору лінії; – встановлення типу шрифту; – встановлення виду шрифту; – встановлення розміру шрифту.	– за умови використання графічних примітивів „пряма лінія”, „текст” та графічного інваріанту „коло вписане в коло”	– за умови перетягування; – за умови копіювання.
Інструментарій програми		
– інструменти: „Вказівник”, „Лінія”; кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип штриха”, „Висота штриха”, „Колір штриха”, „Текст”; – панелі: „Властивості”, „Кольоровий мікшер”. – режими: „Тип тексту”, „Колір тексту”, „Шрифт”, „Розмір шрифту”	– інструменти: „Прямокутник”, „Вибір”, „Лінія”, „Вільна трансформація”; вкладки: „Вид”.	– інструменти: „Вільна трансформація”.
Результат		
ЗУН	ПВЯ	
– знання зі встановлення ознак, створення та редагування графічного об’єкту багатокутників в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – уміння встановлювати ознаки, створювати та редагувати графічний об’єкт багатокутників в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – навички роботи з інструментарієм програми.	– плавність, охайність, точність та швидкість створення графічного об’єкту багатокутників в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”	

Аналогічно до представлених в п. 2.3. розробок трьох графічних об’єктів, розроблено графічні об’єкти електричного поля, кінематики та динаміки. Загальний опис кожного з перелічених графічних об’єктів представлено в додатку Д.

Можемо зазначити, що завершивши розробку графічних об’єктів ми розробили за моделлю методичної системи навчання основ комп’ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей усі графічні примітиви, інваріанти та об’єкти.

Висновки до розділу 2

1. Відповідно до моделі цілей, змісту, методу та засобів навчання, що теоретично обгрунтованої та розроблені на основі моделі методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей розроблені наступні графічні примітиви: пряма лінія, довільна лінія, овал, прямокутник, довільний об'єкт і текст; графічні інваріанти: стрілка, ламана, перетин прямих, багатокутник, дотична, радіус діаметр, сполучення кіл, дотик кіл, коло вписане в коло, трикутник вписаний у коло, коло вписане в трикутник; графічні об'єкти: графічний об'єкт ламаної, графічний об'єкт розв'язування трикутників, графічний об'єкт багатокутників, графічний об'єкт електричного поля, графічний об'єкт кінематики, графічний об'єкт динаміки.

2. Згідно з узагальненими компонентами моделі методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей відповідно до предмету діяльності були визначені цілі навчання для кожного із зазначених графічних примітивів, що є елементарними графічними одиницями; інваріантів, що складаються з графічних примітивів; та об'єктів, що у своїй структурі поєднують графічні інваріанти та примітиви.

3. Визначено та конкретизовано структуру змісту навчання відповідно до узагальнених компонентів моделі методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, що складається з характерні ознаки та умови, які виступають деталізацією предмету.

4. Для зазначених графічних примітивів, інваріантів та об'єктів на основі узагальненого методу реалізовано конкретний метод навчання, що складається з трьох етапів: встановлення характерних ознак, створення й редагування предмету та відповідає елементу моделі методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-

математичних спеціальностей – процес.

5. Розроблено комбінований засіб навчання, що реалізується в опорних таблицях діяльності й містить в собі три складові відповідно до кожного з етапів методу та детальну, максимально корисну інформацію по створенню кожного із зазначених графічних примітивів, інваріантів та об'єктів в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”.

6. Із метою структуризації виконаних дій до кожного з графічних примітивів, інваріантів та об'єктів розроблено загальний опису за моделлю методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у вигляді таблиці.

Основні положення розділу відображені в таких публікаціях автора [168, 169, 170, 185, 187, 189, 190].

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ОСНОВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

3.1. Загальні питання організації і проведення педагогічного експерименту

Проведення педагогічного експерименту має за мету перевірку гіпотези дослідження і впровадження в навчальний процес підготовки студентів розробленої методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

Завдання дослідження сформульовані відповідно до мети педагогічного експерименту і є наступними:

1. Визначити критерії та показники оцінювання розробленої методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

2. Проаналізувати результати навчання студентів за традиційною методикою навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

3. Експериментально перевірити розроблену методику навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у навчальному процесі.

Проведення педагогічного експерименту здійснювалось у кілька етапів. Перший констатувальний етап педагогічного експерименту проводився протягом 2010 року. У ньому взяли участь 30 студентів Комунального закладу „Харківська гуманітарно-педагогічна академія” Харківської обласної ради (КЗ „ХГПА” ХОР) (м. Харків) за спеціальністю „Математика” і 28 студентів Кіровоградського державного педагогічного університету імені

Володимира Винниченка (КДПУ) (м. Кіровоград) за спеціальністю „Фізика”, які вивчали дисципліну «Основи комп’ютерної графіки». Метою цього етапу дослідження було вивчення рівня підготовки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей з дисциплін „Основи комп’ютерної графіки”, які навчаються за традиційною методикою. Отримані результати констатувального етапу педагогічного експерименту дозволили виявити недоліки традиційної методики навчання основ комп’ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, що свідчать про її недостатню ефективність за сучасних умов розвитку вищої освіти.

Другий формувальний етап педагогічного експерименту проводився у 2011-2013 рр., у якому брали участь 172 студента спеціальностей „Математика” та „Фізика” вищезазначених ВНЗ. Метою цього етапу дослідження було впровадження розробленої методики навчання основ комп’ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей на практичних заняттях при вивченні дисципліни „Основи комп’ютерної графіки”. У контрольних групах процес навчання здійснювався за традиційною методикою, в експериментальних групах – за розробленою методикою, що спрямована на формування у майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей знань, умінь та професійно важливих якостей з використання графічного редактора для створення елементів навчально-методичного забезпечення з предметів професійної діяльності.

Завершивши другий етап педагогічного експерименту нами було проведено порівняльний етап педагогічного експерименту. Перевірка розробленої методики здійснювалася шляхом порівняння результатів якісних досягнень студентів, які навчалися за традиційною і розробленою методиками навчання основ комп’ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей. Ефективність методики є результатом взаємовпливу кількох доданків: системи організації і здійснення навчання, контингенту студентів, умов організації і здійснення експерименту.

Ураховуючи це положення, порівняльний етап експерименту

проводився за комплексною методикою, яка дозволяє всебічно враховувати об'єктивні і суб'єктивні фактори: надійність, вірогідність, валідність отриманих експериментальних даних [60]. Для забезпечення валідності експериментальних даних умови експерименту вибирали таким чином, щоб усі фактори (контингент студентів, умови організації експерименту) залишалися стабільними [31], за винятком фактору, що перевіряємо (методики навчання).

У рамках проведення порівняльного етапу педагогічного експерименту було здійснено: аналіз отриманих експериментальних результатів, порівняння аналітичної інформації із завданнями експериментального дослідження, математична обробка результатів педагогічного експерименту за допомогою статистичних методів аналізу, узагальнення та аналітичний виклад матеріалів, оформлення висновків.

Оскільки даний етап дослідження спирається на порівняння результатів контрольних та експериментальних груп, тому в ході педагогічного експерименту використовувалися теоретичні та емпіричні методи [74].

До теоретичних методів увійшли: аналіз педагогічної, психологічної та технічної літератури з проблеми розробки методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей. До емпіричних методів увійшли: анкетування, опитування, експертне оцінювання, педагогічне спостереження за навчально-пізнавальною діяльністю студентів; методи статистичної обробки експериментальних даних (перевірка статистичних гіпотез та дисперсійний аналіз), за допомогою яких визначались кількісні і якісні залежності між визначеними критеріями та показниками дослідження.

Першим кроком у розробці експериментального плану був вибір схеми проведення експериментального педагогічного дослідження. Нами було обрано традиційну схему проведення експериментального педагогічного дослідження, якою вважається міжгрупова схема порівнянь.

За цією схемою окремі студентські групи навчаються за різними

методиками. Для забезпечення надійності, вірогідності та валідності експериментальних результатів було обрано експериментальний план з рандомізацією (випадковий порядок відбору) груп, а також з обов'язковим вхідним та вихідним тестуванням у контрольних та експериментальних групах.

Після визначення схеми проведення експериментального педагогічного дослідження необхідно з'ясувати зміст незалежних параметрів експерименту для експериментальної та контрольної груп.

Оскільки основним завданням експериментального дослідження є перевірка розробленої методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, то саме методики навчання основ комп'ютерної графіки (традиційна та розроблена) є незалежними параметрами педагогічного експерименту.

Отже, для експериментальної групи – це розроблена методика навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, а для контрольної групи – це традиційна методика навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів не інформатичних спеціальностей.

Далі визначимо критерії ефективності методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

У п. 1.1 було розглянуто, рівні засвоєння знань та умінь з дисципліни „Основи комп'ютерної графіки” для майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, що визначені ДСВО та до яких було віднесено такі рівні засвоєння знань, як ознайомчо-орієнтовний (ОО), понятійно-аналітичний (ПА) та продуктивно-синтетичний (ПС). Також, у п. 1.1 було обґрунтовано необхідність їх практичного спрямування на майбутню професійну діяльність студентів фізико-математичних спеціальностей, тобто формування у студентів професійних умінь. Відповідно, перший критерій можна визначити, як критерій засвоєння професійних знань та умінь з основ

комп'ютерної графіки (K_I). Запропонована методика подає зміст навчального матеріалу через ввчення графічних примітивів, графічних інваріантів та графічних об'єктів, відповідно до показників першого критерію (K_I), можемо віднести кілька підгруп. Підгрупа показників сформованості професійних знань зі створення графічних примітивів, що складається з показників сформованості професійних знань зі створення графічних примітивів на ознайомчо-орієнтовному рівні ($K_{з(прим.)}^{00}$), понятійно-аналітичному рівні ($K_{з(прим.)}^{ПА}$) та продуктивно-синтетичному рівні ($K_{з(прим.)}^{ПС}$). Підгрупу показників сформованості професійних знань зі створення графічних інваріантів на ознайомчо-орієнтовному рівні ($K_{з(інв.)}^{00}$), понятійно-аналітичному рівні ($K_{з(інв.)}^{ПА}$) та продуктивно-синтетичному рівні ($K_{з(інв.)}^{ПС}$). Підгрупу показників сформованості професійних знань зі створення графічних об'єктів на ознайомчо-орієнтовному рівні ($K_{з(об.)}^{00}$), понятійно-аналітичному рівні ($K_{з(об.)}^{ПА}$) та продуктивно-синтетичному рівні ($K_{з(об.)}^{ПС}$).

Наступною розглянемо підгрупу професійних умінь, що складається з трьох показників відповідно до логіки подання змісту навчального матеріалу, а саме: показник сформованості професійних умінь зі створення графічних примітивів ($K_{I(прим.)}^{YM}$), показник сформованості професійних умінь зі створення графічних інваріантів ($K_{I(інв.)}^{YM}$), показник сформованості професійних умінь зі створення графічних об'єктів ($K_{I(об.)}^{YM}$).

Останньою підгрупою цього критерію є підгрупа показників відносних витрати навчального часу, що включає наступні показники: відносні витрати навчального часу на створення графічних примітивів ($t_{(прим.)}^1$), відносні витрати навчального часу на створення графічних інваріантів ($t_{(інв.)}^1$) та відносні витрати навчального часу на створення графічних об'єктів ($t_{(об.)}^1$).

Визначимо другий критерій для перевірки ефективності розробленої методики. Оскільки в п. 1.1 було доведено необхідність формування у студентів професійно важливих якостей під час вивчення дисципліни „Основи комп'ютерної графіки”, то другий критерій має відображати сформованість професійно важливих якостей. На основі аналізу ОПП та ОКХ для студентів

фізико-математичних спеціальностей було визначено наступні професійно важливі якості: інтерес та активність навчальної діяльності, уважність, точність, ретельність та самостійність. Таким чином, до другого критерію (K_2) належать наступні показники: показник впливу методики на формування інтересу та активності професійної діяльності ($K_{2\text{ін, ак}}$), показник сформованості уважності ($K_{2\text{ув}}$), показник сформованості точності ($K_{2\text{точн.}}$), показник сформованості ретельності ($K_{2\text{рет.}}$), показник сформованості самостійності ($K_{2\text{с}}$).

Критерії та показники експериментального педагогічного дослідження наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Параметри експериментального педагогічного дослідження

№ показника	Назва показника
1	2
<i>Критерій засвоєння професійних знань та умінь (K_1)</i>	
Підгрупа показників сформованості професійних знань зі створення графічних примітивів	
1	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних примітивів на ознайомчо-орієнтовному рівні ($K_{з(прим.)}^{00}$)
2	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних примітивів на понятійно-аналітичному рівні ($K_{з(прим.)}^{ПА}$)
3	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних примітивів на продуктивно-синтетичному рівні ($K_{з(прим.)}^{ПС}$)
Підгрупа показників сформованості професійних знань зі створення графічних інваріантів	
4	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних інваріантів на ознайомчо-орієнтовному рівні ($K_{з(інв.)}^{00}$)
5	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних інваріантів на понятійно-аналітичному рівні ($K_{з(інв.)}^{ПА}$)
6	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних інваріантів на продуктивно-синтетичному рівні ($K_{з(інв.)}^{ПС}$)
Підгрупа показників сформованості професійних знань зі створення графічних об'єктів	

1	2
7	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних об'єктів на ознайомчо-орієнтовному рівні ($K_{з(об.)}^{00}$)
8	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних об'єктів на понятійно-аналітичному рівні ($K_{з(об.)}^{ПА}$)
9	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних об'єктів на продуктивно-синтетичному рівні ($K_{з(об.)}^{ПС}$)
Підгрупа показників сформованості професійних умінь	
10	Показник сформованості професійних умінь зі створення графічних примітивів ($K_{I(прим.)}^{УМ}$)
11	Показник сформованості професійних умінь зі створення графічних інваріантів ($K_{I(інв.)}^{УМ}$)
12	Показник сформованості професійних умінь зі створення графічних об'єктів ($K_{I(об.)}^{УМ}$)
Підгрупа показників відносних витрат навчального часу	
13	Відносні витрати навчального часу на створення графічних примітивів ($t_{(прим.)}^1$).
14	Відносні витрати навчального часу на створення графічних інваріантів ($t_{(інв.)}^1$).
15	Відносні витрати навчального часу на створення графічних об'єктів ($t_{(об.)}^1$).
Критерій сформованості професійно важливих якостей (K_2)	
16	Показник впливу методики на формування інтересу та активності професійної діяльності ($K_{2\text{ін,ак}}$);
17	Показник сформованості уважності ($K_{2\text{ув}}$);
18	Показник сформованості точності ($K_{2\text{точн.}}$);
19	Показник сформованості ретельності ($K_{2\text{рет.}}$);
20	Показник сформованості самостійності ($K_{2\text{с}}$).

Зважаючи на те, що збір необхідних емпіричних даних про об'єкт є одним із основних завдань, що стоять при проведенні психолого-педагогічного дослідження, найбільш простим, на перший погляд, способом збору даних є суцільне обстеження генеральної сукупності. Проте застосування суцільного обстеження в даному випадку представляється неможливим. Тому застосуємо вибіркве обстеження. Суть вибіркового методу полягає в тому, що обстеженню підлягає тільки частина елементів генеральної сукупності, яка називається вибірковою сукупністю або вибіркою. Формування вибірки залежить від отримання необхідної

інформації, а також її достовірності. Основні вимоги, які ставляться до вибірки, – однорідність і репрезентативність. Іншими словами, вибірка повинна бути представницькою (репрезентативною) й адекватно відображати властивості генеральної сукупності. Ступінь показності вибірки визначається способом організації її формування і обсягом [106].

Згідно зі статистичними даними праці С. Лапач [87], визначити кількість студентів для забезпечення репрезентабельності вибірки можливо за формулою:

$$n = \frac{\frac{t_{n,\alpha}^2 \sigma^2}{d^2}}{1 + \frac{1}{N} \cdot \left(\frac{t_{n,\alpha}^2 \sigma^2}{d^2} - 1 \right)}, \quad (3.1)$$

де $t_{n,\alpha}$ – критичне значення розподілу Стюдента для числа ступенів n і рівня значимості α (для $n \rightarrow \infty$ та $\alpha = 0,95$, то обираємо $t_{n,\alpha} = 1,96$);

σ – стандартне відхилення ($\sigma = 2$);

d – абсолютна гранично припустима похибка у визначенні значення ($d = 0,5$);

N – обсяг генеральної сукупності (приблизно 600 осіб).

Визначимо кількість студентів у вибірці для $t_{n,\alpha} = 1,96$; $\sigma = 2$; $d = 0,5$; $N = 600$ за формулою (3.1):

$$n = \frac{\frac{t_{n,\alpha}^2 \cdot \sigma^2}{d^2}}{1 + \frac{1}{N} \cdot \left(\frac{t_{n,\alpha}^2 \cdot \sigma^2}{d^2} - 1 \right)} = \frac{\frac{1,96^2 \cdot 2^2}{0,5^2}}{1 + \frac{1}{600} \cdot \left(\frac{1,96^2 \cdot 2^2}{0,5^2} - 1 \right)} \approx 55 \quad (3.2)$$

Отже, у відповідності з розрахунками (формула 3.2), кількість учасників у контрольній та експериментальній групах повинна бути не менше ніж 55 студентів.

У констатувальному етапі експерименту взяли участь 58 студентів за спеціальностями „Математика” й „Фізика” з КЗ „ХГПА” та КДПУ, а у формувальному та порівняльному етапах експерименту – 172 студенти спеціальностей „Математика” й „Фізика” КЗ „ХГПА” та КДПУ. Відповідно загальна кількість учасників педагогічного експерименту склала 230 студентів. Інформація щодо кількості учасників педагогічного експерименту відповідно до етапів дослідження представлена в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Етапи педагогічного експерименту та його учасники

№	Етапи експерименту	Характеристика учасників експерименту	Кількість учасників експерименту
1	2	3	4
1	Констатувальний етап експерименту (дослідження традиційної методики навчання основ комп'ютерної графіки)	Студенти спеціальностей „Математика” (КЗ „ХГПА”)	30
		Студенти спеціальності „Фізика” КДПУ імені Володимира Винниченка	28
2	Формувальний та порівняльний етапи експерименту (реалізація та дослідження розробленої методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей)	Студенти спеціальності „Математика” (КЗ „ХГПА”), що навчаються за експериментальною методикою навчання основ комп'ютерної графіки	28
		Студенти спеціальностей „Математика” та „Фізика” КДПУ імені Володимира Винниченка, що навчаються за експериментальною методикою навчання основ комп'ютерної графіки	60
		Студенти спеціальності „Математика” (КЗ „ХГПА”), що навчаються за традиційною методикою навчання основ комп'ютерної графіки	26

Продовж.табл. 3.2

1	2	3	4
		Студенти спеціальностей „Математика” та „Фізика” КДПУ імені Володимира Винниченка, що навчаються за традиційною методикою навчання основ комп’ютерної графіки	58
Усього			230

3.2. Емпіричне дослідження методики навчання основ комп’ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей

Умовами проведення усіх етапів експерименту є реальний педагогічний процес підготовки майбутніх учителів „Математика” у КЗ „ХГПА” ХОР та „Математика” і „Фізика” у КДПУ.

Для оцінювання досягнень і виявлення рівня засвоєння професійних знань майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей та показників, що визначають засвоєння знань на рівні ОО необхідно визначити коефіцієнт їх сформованості, який розраховується за формулою 3.3:

$$K_z^{oo} = \frac{m}{n}, \quad (3.3)$$

де K_z^{oo} – показник сформованості професійних знань на рівні ОО ($z = 1 \div 9$)

m – фактична кількість вирішення завдань студентом на рівні ОО;

n – загальна кількість завдань рівня ОО.

Аналогічно, використовуючи вищенаведену формулу, розраховується кількісне значення засвоєння професійних знань майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей та показників, що визначають засвоєння знань

на рівнях ПА та ПС.

Щодо кількісного значення підгрупи показника сформованості професійних умінь (K_I^{ym}), то він розраховується за формулою 3.4 і визначається через кількість помилок, яку допускав студент під час вирішення завдання, що спрямоване на формування умінь:

$$K_1^{ym} = \frac{l}{p}, \quad (3.4)$$

де K_I^{ym} – показник сформованості професійних умінь i - компетенції ($i = 1 \div 9$);

l – кількість правильно виконаних операцій і дій;

p – загальна кількість операцій і дій, необхідних для вирішення завдання.

У праці В. Беспалько [10] визначено шкалу значень K_I , якою ми й скористаємося для наших підрахунків, а саме:

- низький рівень ($K_i < 0,7$);
- середній рівень ($0,7 \leq K_i < 0,85$);
- високий рівень ($0,85 \leq K_i \leq 1$).

Характеризуючи завдання, що були використані для проведення констатувального та формувального етапів педагогічного дослідження слід зазначити, що вони були обрані з навчальної програми дисципліни „Основи комп’ютерної графіки” [144], що не була змінена, оскільки контрольні завдання представлені в ній повністю охоплюють навчальний зміст дисципліни й забезпечують ефективну перевірку знань та уміть з графічних примітивів, інваріантів та об’єктів прямо не називаючи їх.

Наступним об’єктивним показником, який характеризує якість формування професійних умінь, було обрано час, витрачений студентом на виконання завдання. Для визначення відносних витрат навчального часу (t^1) у якості еталону обирався час виконання завдання фахівцем – кваліфікованим

викладачем. Для обчислення відносних витрат навчального часу використовувалася формула:

$$t^* = \frac{t_{\text{Нв.}}}{t}, \quad (3.5)$$

де $t_{\text{Нв.}}$ – час виконання завдання студентом;

t – час виконання завдання фахівцем-викладачем.

Цей показник є зворотною величиною до коефіцієнта засвоєння знань та умінь (K_α), що визначався за аналогічною до попередньої шкалою [10]:

- низький рівень ($t^* \geq 4$);
- середній рівень ($2 \leq t^* < 4$);
- високий рівень ($t^* < 2$).

Наступний критерій, що характеризує ефективність методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей є формування професійно важливих якостей у процесі вирішення студентом завдань [144]. Для визначення показників цього критерію для майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей необхідно розглянути кожен з них окремо.

Почнемо розгляд показника, що визначає вплив методики на формування інтересу та активності навчальної діяльності, оскільки формування інтересу та активності навчальної діяльності є важливою складовою професійно важливих якостей майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей. Вона являє собою бажання використовувати комп'ютерну графіку у майбутній професійній діяльності, поширюючи здобуті знання та уміння з ОКГ на інші предмети професійного циклу.

Визначення рівня розвитку впливу методики на формування інтересу та активності навчальної діяльності ($K_{2\text{ін,ак}}$) майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей будемо здійснювати за допомогою анкетування та експертного оцінювання. У анкеті студентам пропонується

оцінити свої професійні якості відповівши на 12 питань. Щодо експертного оцінювання, то кваліфікованим спеціалістам пропонується спираючись на власні педагогічні спостереження заповнити анкету експертного оцінювання рівня сформованості професійно-важливих якостей майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей (див. Додаток Ж). Результати анкетування та експертного оцінювання дозволяють виявити рівні сформованості інтересу та активності навчальної діяльності, а саме: низький, середній та високий.

Наступним показником критерію професійно-важливих якостей є показник рівня сформованості точності $K_{2\text{точн.}}$. Його розрахунок також здійснюється за допомогою анкетування та експертного оцінювання відповідно до вищезазначеного алгоритму (див. додатки Ж, З). Наступний показник критерію професійно-важливих якостей що був обраний для визначення ефективності методики це показник сформованості уважності – коефіцієнт $K_{2\text{ув.}}$. Цей показник характеризується здатністю студента чітко дотримуватися алгоритму роботи з графічним редактором при виконанні завдань. Розглянемо якісні характеристики цього показника:

1 бал – студент не уважний при поясненні і виконанні завдання, не дотримується чіткого порядку виконання етапів вирішення завдання, виконує окремі етапи завдання, з великою кількістю помилок;

2 бали – студент не уважний при поясненні і виконанні завдання, не дотримується чіткого порядку виконання етапів вирішення завдання, виконує окремі етапи завдання, з суттєвими помилками;

3 бали – студент не завжди уважний при поясненні і виконанні завдання, не дотримується чіткого порядку виконання етапів вирішення завдання, виконує частину завдання, припускається помилок;

4 бали – студент не завжди уважний при поясненні і виконанні завдання, не дотримується чіткого порядку виконання етапів вирішення завдання, виконує завдання повністю, але припускається помилок;

5 балів – студент уважний при поясненні і виконанні завдання,

дотримується чіткого порядку виконання етапів вирішення завдання, виконує завдання повністю, але припускається незначних неточностей;

6 балів – студент уважний при поясненні та виконанні завдання, дотримується чіткого порядку виконання етапів вирішення завдання, виконує завдання повністю, правильно, точно.

Для кількісного оцінювання коефіцієнта сформованості уважності $K_{2ув}$ використовуємо трирівневу шкалу:

- низький рівень – 1–2 бали;
- середній рівень – 3–4 бали;
- високий рівень – 5–6 балів.

Показник рівня сформованості ретельності ($K_{2рет.}$) визначається за допомогою методу експертного оцінювання відповідно до якого експертна група, що слідувала за чіткістю, швидкістю, охайністю виконання завдань і логічністю розподілення часу, системністю мислення студентів упродовж роботи над завданнями (див. Додаток Ж). Результати опитування експертної групи також були приведені до трьох рівнів сформованості ретельності, з метою оптимізування результатів експерименту, а саме: низький, середній та високий.

Наступний показник, що входить до критерію професійно-важливих якостей це показник сформованості самостійності. Цей показник характеризується кількістю звернень студента до підказок та консультації викладача, що надаються під час виконання конкретного завдання. Визначається цей показник також за допомогою експертного оцінювання й анкетування. Коефіцієнт самостійності $K_{2с}$ розраховується за формулою 3.6:

$$K_{2с} = 1 - \frac{n}{m}, \quad (3.6)$$

де n – кількість звернень студента до підказок або до консультації, яку надає викладач при виконанні першого завдання;

m – кількість звернень студента до підказок або до допомоги викладача

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ з/п	Кількість зроблених помилок				Критерії відповідають визначеним в методиках				
	При засвоєнні професійних знань			При формуванні професійних умінь	Інтерес та активність	Уважність	Точність	Ретельність	Самостійність
	О-О	П-А	П-С						
1									
2									
...									
n									

Статистичний аналіз експериментальних результатів констатувального етапу експерименту проведено за допомогою статистичних функцій та модуля „Аналіз даних” програми Microsoft Excel.

Проаналізуємо результати використання традиційної методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей за критерієм засвоєння професійних знань та умінь (K_1).

У таблиці 3.4 наведено результати виконання практичних завдань [144], що передбачають застосування знань зі створення графічних примітивів, інваріантів та об'єктів у середовищі графічного редактора „Macromedia Flash” на рівнях ООр, ПА та ПС, а також опанування професійних умінь.

**Показники ефективності використання традиційної методики навчання
основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних
спеціальностей за критерієм засвоєння професійних знань та умінь**

№	Назва показників критерію	Кількість студентів			Середнє значення показник а	Середнє значення показників підгрупи
		з низьким рівнем	з середнім рівнем	з високим рівнем		
1	2	3	4	5	6	7
Підгрупа показників сформованості професійних знань зі створення графічних примітивів						
1	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних примітивів на ознайомчо-орієнтовному рівні ($K_{з(прим.)}^{00}$)	7 12,1%	43 74,1%	8 13,8%	2	1,98
2	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних примітивів на понятійно-аналітичному рівні ($K_{з(прим.)}^{ПА}$)	8 13,8%	42 72,4%	8 13,8%	2	
3	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних примітивів на продуктивно-синтетичному рівні ($K_{з(прим.)}^{ПС}$)	10 17,25%	42 72,4%	6 10,35%	1,93	
Підгрупа показників сформованості професійних знань зі створення графічних інваріантів						
4	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних інваріантів на ознайомчо-орієнтовному рівні ($K_{з(інв.)}^{00}$)	9 15,5%	41 70,7	8 13,8%	1,98	1,9
5	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних інваріантів на понятійно-аналітичному рівні ($K_{з(інв.)}^{ПА}$)	11 18,95%	40 68,95%	7 12,1%	1,93	
6	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних інваріантів на продуктивно-синтетичному рівні ($K_{з(інв.)}^{ПС}$)	15 25,87%	40 68,95%	3 5,18	1,79	
Підгрупа показників сформованості професійних знань зі створення графічних об'єктів						
7	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних об'єктів на ознайомчо-орієнтовному рівні ($K_{з(об.)}^{00}$)	9 15,5%	42 72,4%	7 12,1%	1,97	

Продовж. табл. 3.4

Продовження табл. 5.1						
1	2	3	4	5	6	7
8	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних об'єктів на понятійно-аналітичному рівні ($K_{з(об.)}^{ПА}$)	14 24,14%	38 65,52%	6 10,34%	1,86	1,85
9	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних об'єктів на продуктивно-синтетичному рівні ($K_{з(об.)}^{ПС}$)	18 31,04%	39 67,24	1 1,72	1,71	
Підгрупа показників сформованості професійних умінь						
10	Показник сформованості професійних умінь зі створення графічних примітивів ($K_{I(прим.)}^{УМ}$)	15 25,87%	34 58,63%	9 15,5%	1,89	1,76
11	Показник сформованості професійних умінь зі створення графічних інваріантів ($K_{I(інв.)}^{УМ}$)	19 32,76%	33 56,89	6 10,35%	1,78	
12	Показник сформованості професійних умінь зі створення графічних об'єктів ($K_{I(об.)}^{УМ}$)	26 44,82%	29 50%	3 5,18%	1,6	
Підгрупа показників відносних витрат навчального часу						
13	Відносні витрати навчального часу на створення графічних примітивів($t_{(прим.)}^I$).	7 12,1%	43 74,1%	8 13,8%	2	1,84
14	Відносні витрати навчального часу на створення графічних інваріантів ($t_{(інв.)}^I$).	16 27,58	35 60,32	7 12,1%	1,84	
15	Відносні витрати навчального часу на створення графічних об'єктів ($t_{(об.)}^I$).	22 37,93	32 55,17	4 6,9	1,69	

Аналіз даних констатувального етапу експерименту (табл. 3.4) показує, що, середні значення показників критерію знаходяться у межах від 1,71 до 2, оскільки середнє значення підгруп знань знаходяться в межах від 1,85 до 1,98 а середнє значення підгрупи показників умінь – 1,76, що свідчить про низький і середній рівні сформованості професійних знань та умінь студентів фізико-математичних спеціальностей з навчання дисципліни „Основи комп'ютерної графіки”.

Аналогічно визначимо ефективність використання традиційної методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей за критерієм сформованості професійно важливих якостей (K_2) (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

**Показники ефективності використання традиційної методики навчання
основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних
спеціальностей за критерієм сформованості професійно важливих
якостей**

№	Назва показників критерію	Кількість студентів			Середнє значення показника
		з низьким рівнем	з середнім рівнем	з високим рівнем	
1	Показник впливу методики на формування інтересу та активності навчальної діяльності ($K_{2\text{ін, ак}}$);	20 34,48%	30 51,72%	8 13,8%	1,79
2	Показник сформованості уважності ($K_{2\text{ув}}$);	10 17,25%	38 65,5%	10 17,25%	2
3	Показник сформованості точності ($K_{2\text{точн.}}$);	19 32,76%	34 58,62%	5 8,62%	1,76
4	Показник сформованості ретельності ($K_{2\text{рет.}}$);	10 17,25%	37 63,79%	11 18,96%	2,02
5	Показник сформованості самостійності ($K_{2\text{с}}$).	25 43,1%	32 55,18%	1 1,72%	1,59

Проаналізувавши результати табл. 3.5 можемо зазначити, що середні значення показників знаходяться на середньому та низькому рівнях від 1,59 до 2,02, що показує невисоку ефективність традиційної методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей та підтверджує актуальність обраної теми дослідження.

3.3. Експериментальна оцінка ефективності розробленої методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей

Програма проведення педагогічного експерименту передбачає впровадження розробленої методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей (див. п. 3.1) і

складається з констатувального, формувального та порівняльного етапів.

Мета констатувального етапу педагогічного експерименту передбачає встановлення рівня знань та умінь студентів з основ комп'ютерної графіки у контрольній та експериментальній групах. Відповідно мета формувального етапу дослідження полягає в перевірці гіпотези експериментального дослідження: якість навчання основам комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей підвищиться за умови реалізації методики, побудованої на основі поєднання методичної системи з системою професійної діяльності, а також трирівневої структури змісту навчання основам комп'ютерної графіки.

Завданнями формувального етапу експерименту є впровадження розробленої методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей та визначення її ефективності.

Незалежними змінними формувального експерименту для контрольної групи є зміст, методи та засоби традиційної методики; для експериментальної групи – цілі, зміст, метод та засоби на основі моделі методичної системи розробленої методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей

Залежними змінними формувального експерименту є розроблені параметри, що наведені в табл. 3.2.

Умовами проведення формувального експерименту є реальний педагогічний процес підготовки майбутніх учителів спеціальності „Математика” КЗ „ХГПА” і спеціальностей „Математика” та „Фізика” КДПУ ім. В. Винниченка.

Для оцінювання ефективності розробленої методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей в застосовані критерії і показники, які визначені у п. 3.2.

Кількість учасників для проведення формувального етапу (обсяг вибірки) зумовлена мінімальною кількістю учасників – 55 осіб (див. формулу 3.1) – та становить: 88 студентів у 3 експериментальних

групах; 84 студенти у 3 контрольних групах.

Методика проведення формувального етапу в експериментальній і контрольній групах визначалася якістю навчання основ комп'ютерної графіки студентів фізико-математичних спеціальностей.

Математичний аналіз результатів експериментального дослідження проведено за допомогою програми Microsoft Excel, а саме: статистичної функції ANOVA та модуля „Аналіз даних”, що дозволяють перевіряти однорідність дисперсій у контрольній та експериментальній групах, що ґрунтується на критерії Фішера [22, 87, 106].

Представимо результати вхідного контролю, тобто вторинний констатувальний етап для експериментальної та контрольної груп за двома критеріями у вигляді табл. 3.6 та 3.7.

Для перевірки аналізу однорідності дисперсій у контрольній та експериментальній групах використаємо нуль-гіпотези за критерієм Фішера (табл. 3.8 та 3.9).

Таблиця 3.6

Узагальнена інформація результатів вхідного контролю за показниками критерію засвоєння професійних знань та умінь

№ з/п	Показники	КГ	ЕГ
1	2	3	4
<i>Критерій засвоєння професійних знань та умінь (K_1)</i>			
Підгрупа показників сформованості професійних знань зі створення графічних примітивів			
1	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних примітивів на ознайомчо-орієнтовному рівні ($K_{з(прим.)}^{00}$)	1,98	2
2	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних примітивів на понятійно-аналітичному рівні ($K_{з(прим.)}^{ПА}$)	1,87	1,88
3	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних примітивів на продуктивно-синтетичному рівні ($K_{з(прим.)}^{ПС}$)	1,88	1,86

1	2	3	4
Підгрупа показників сформованості професійних знань з графічних інваріантів			
4	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних інваріантів на ознайомчо-орієнтовному рівні ($K_{з(інв.)}^{00}$)	2	1,97
5	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних інваріантів на понятійно-аналітичному рівні ($K_{з(інв.)}^{ПА}$)	1,86	1,84
6	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних інваріантів на продуктивно-синтетичному рівні ($K_{з(інв.)}^{ПС}$)	1,71	1,73
Підгрупа показників сформованості професійних знань зі створення графічних об'єктів			
7	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних об'єктів на ознайомчо-орієнтовному рівні ($K_{з(об.)}^{00}$)	1,83	1,82
8	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних об'єктів на понятійно-аналітичному рівні ($K_{з(об.)}^{ПА}$)	1,73	1,74
9	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних об'єктів на продуктивно-синтетичному рівні ($K_{з(об.)}^{ПС}$)	1,7	1,71
Підгрупа показників сформованості професійних умінь			
10	Показник сформованості професійних умінь зі створення графічних примітивів ($K_{I(прим.)}^{ум}$)	1,89	1,9
11	Показник сформованості професійних умінь зі створення графічних інваріантів ($K_{I(інв.)}^{ум}$)	1,75	1,73
12	Показник сформованості професійних умінь зі створення графічних об'єктів ($K_{I(об.)}^{ум}$)	1,68	1,67
Підгрупа показників відносних витрат навчального часу			
13	Відносні витрати навчального часу на створення графічних примітивів ($t_{(прим.)}^1$).	1,91	1,93
14	Відносні витрати навчального часу на створення графічних інваріантів ($t_{(інв.)}^1$).	1,76	1,74
15	Відносні витрати навчального часу на створення графічних об'єктів ($t_{(об.)}^1$).	1,66	1,68

Представивши узагальнену інформацію результатів вхідного контролю за показниками першого критерію, далі представимо узагальнену інформацію результатів вхідного контролю за показниками другого критерію.

**Узагальнена інформація результатів вхідного контролю за показниками
критерію сформованості професійно важливих якостей**

№ з/п	Показники	КГ	ЕГ
<i>Критерій сформованості професійно важливих якостей (K_2)</i>			
	Показник впливу методики на формування інтересу та активності навчальної діяльності ($K_{2\text{ін, ак}}$);	1,71	1,73
	Показник сформованості уважності ($K_{2\text{ув}}$);	1,85	1,82
	Показник сформованості точності ($K_{2\text{точн.}}$);	1,73	1,72
	Показник сформованості ретельності ($K_{2\text{рет.}}$);	1,9	1,91
	Показник сформованості самостійності ($K_{2\text{с}}$).	1,69	1,7

Проаналізуємо динаміку змін показників експериментального дослідження у процесі проведення констатувального етапу експерименту, а також формувального та порівняльного етапів. Зазначимо, що показники визначених критеріїв не зазнали суттєвих змін у процесі навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей. Це зумовлено тим, що складові традиційної методики (цілі, зміст, методи і засоби) не повною мірою реалізують вимог визначених до них ДСВО.

Таблиця 3.8

**Результати однофакторного дисперсійного аналізу для результатів
вхідного контролю за критерієм засвоєння професійних знань та умінь
(K_1)**

Дисперсійний аналіз						
Джерело варіації	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F критичне</i>
Між групами	3,33333E-06	1	3,33333E-06	0,000284472	0,986662894	4,195971819
Всередині груп	0,328093333	28	0,011717619			
Всього	0,328096667	29				

Результати однофакторного дисперсійного аналізу вхідного контролю за критерієм сформованості професійно важливих якостей (K₂)

Дисперсійний аналіз						
Джерело варіації	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F критичне</i>
Між групами	1,38778E-17	1	1,38778E-17	1,69138	0,999999968	5,317655072
Всередині груп	0,06564	8	0,008205			
Всього	0,06564	9				

На основі аналізу табл. 3.8 та 3.9 можна зробити висновок, що експериментальне значення критерію Фішера менше за його критичне значення ($0,000284472 < 4,195971819$) та ($1,69138 < 5,317655072$), це свідчить про підтвердження нуль-гіпотези: різниця між показниками контрольної та експериментальної груп статистично незначна.

Таким чином, однорідність та репрезентативність вибірок дозволяє надалі перейти до проведення в контрольній і експериментальній групах формувального та порівняльного етапів експерименту.

Під час проведення формувального етапу експерименту в контрольній групі навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей відбувалося за традиційною методикою [144], а в експериментальних групах – за розробленою методикою навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей. Відповідно до програми проведення експериментального дослідження студенти експериментальних та контрольних груп у процесі вивчення дисципліни „Основи комп'ютерної графіки” виконували схожі навчальні завдання на практичних заняттях та однакові додаткові завдання в рамках самостійної роботи. Для контрольної групи в основі навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей була закладена традиційна послідовність дій; для експериментальної групи – було навчання основ комп'ютерної графіки

майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей під час розробки графічних примітивів, інваріантів та об'єктів. Для перевірки успішності навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей проводилися контрольні роботи у вигляді практичних завдань, що передбачають застосування на різних рівнях знань та умінь з використання інструментарію графічного редактора „Macromedia Flash” [144], за результатами яких розраховувалися значення об'єктивних параметрів педагогічного експерименту. Для перевірки рівня сформованості у студентів професійно важливих якостей (оцінювання суб'єктивних параметрів експерименту) використовувався метод експертних оцінок та анкетування (див. Додаток Ж, 3). Ефективність методики визначимо за допомогою розрахунків середніх значень показників, які отримані після проведення контрольних робіт окремо в експериментальній та контрольній групах.

Після навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у контрольній і експериментальній групах підрахуємо середні значення показників ефективності методики для кожним визначеним показником для критерію засвоєння професійних знань та умінь та наведемо їх значення в табл. 3.10.

Таблиця 3.10

Результати порівняльного етапу експерименту за показниками критерію засвоєння професійних знань та умінь

№ з/п	Показники	КГ	ЕГ	Приріст у %	Середній приріст у % підгруп
1	2	3	4	5	6
<i>Критерій засвоєння професійних знань та умінь (K_1)</i>					
Підгрупа показників сформованості професійних знань зі створення графічних примітивів					
1	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних примітивів на ознайомчо-орієнтовному рівні ($K_{з(прим.)}^{00}$)	2,41	2,52	4,6	8,6
2	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних примітивів на понятійно-аналітичному рівні ($K_{з(прим.)}^{ПА}$)	2,07	2,23	7,7	

Продовж. табл. 3.10

1	2	3	4	5	6
3	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних примітивів на продуктивно-синтетичному рівні ($K_{з(прим.)}^{ПС}$)	1,93	2,19	13,5	
Підгрупа показників сформованості професійних знань зі створення графічних інваріантів					
4	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних інваріантів на ознайомчо-орієнтовному рівні ($K_{з(інв.)}^{00}$)	2,24	2,38	6,3	10,5
5	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних інваріантів на понятійно-аналітичному рівні ($K_{з(інв.)}^{ПА}$)	1,95	2,18	11,8	
6	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних інваріантів на продуктивно-синтетичному рівні ($K_{з(інв.)}^{ПС}$)	1,87	2,12	13,4	
Підгрупа показників сформованості професійних знань зі створення графічних об'єктів					
7	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних об'єктів на ознайомчо-орієнтовному рівні ($K_{з(об.)}^{00}$)	2,13	2,29	7,5	11,9
8	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних об'єктів на понятійно-аналітичному рівні ($K_{з(об.)}^{ПА}$)	1,81	2,1	16,0	
9	Показник сформованості професійних знань зі створення графічних об'єктів на продуктивно-синтетичному рівні ($K_{з(об.)}^{ПС}$)	1,81	2,03	12,2	
Підгрупа показників сформованості професійних умінь					
10	Показник сформованості професійних умінь зі створення графічних примітивів ($K_{I(прим.)}^{УМ}$)	2,27	2,36	4	14,1
11	Показник сформованості професійних умінь зі створення графічних інваріантів ($K_{I(інв.)}^{УМ}$)	1,92	2,29	19,3	
12	Показник сформованості професійних умінь зі створення графічних об'єктів ($K_{I(об.)}^{УМ}$)	1,75	2,08	18,9	
Підгрупа показників відносних витрат навчального часу					
13	Відносні витрати навчального часу на створення графічних примітивів ($t_{(прим.)}^1$).	2,23	2,41	8,1	14,4
14	Відносні витрати навчального часу на створення графічних інваріантів ($t_{(інв.)}^1$).	2,02	2,36	16,8	
15	Відносні витрати навчального часу на створення графічних об'єктів ($t_{(об.)}^1$).	1,74	2,06	18,4	

Кінцеві результати контрольної групи за показниками знань знаходяться в межах 1,81 – 2,41, експериментальної у межах 2,1 – 2,52; за показниками умінь результати контрольної групи знаходяться в межах 1,75 – 2,27, експериментальної у межах 2,08 – 2,36. Щодо кінцевих результатів за показниками часу, для контрольної групи вони знаходяться в межах 1,74 – 2,23, для експериментальної у межах 8,1 – 18,4.

Можемо дійти висновку, що загальні кінцеві результати експериментальної групи суттєво вище результатів контрольної групи.

Далі необхідно здійснити однофакторний дисперсійний аналіз даних, метою якого є визначення статистичної різниці між показниками критерію засвоєння професійних знань та умінь у контрольній та експериментальній групах. Однофакторний дисперсійний аналіз визначимо за критерієм Фішера, результати наведемо в табл. 3.11.

Таблиця 3.11

Результати однофакторного дисперсійного аналізу

Дисперсійний аналіз						
Джерело варіації	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i> критичне
Між групами	0,39675	1	0,39675	12,23189	0,001587	4,195972
Всередині груп	0,9082	28	0,032436			
Всього	1,30495	29				

Аналізуючи результатів табл. 3.11 можна зробити висновок, що експериментальне значення критерію Фішера більше за його критичне значення ($12,23189 > 4,195972$). Отже, існує різниця між показниками контрольної та експериментальної груп, а це свідчить про відхилення нуль-гіпотези.

Результати дисперсійного аналізу підтвердили, що різниця між усіма показниками критерію засвоєння професійних знань та умінь (K_1) у контрольній та експериментальній групах статистично значима.

Далі приведемо результати формувального етапу експерименту за показниками критерію сформованості професійно важливих якостей та приріст середніх значень показників (див. табл. 3.12).

Таблиця 3.12

**Результати порівняльного етапу експерименту за показниками критерію
сформованості професійно важливих якостей**

№ з/п	Показники	КГ	ЕГ	Приріст у %
<i>Критерій сформованості професійно важливих якостей (K_2)</i>				
1	Показник сформованості інтересу та активності навчальної діяльності ($K_{2\text{ін, ак}}$);	1,86	2,29	23,1
2	Показник сформованості уважності ($K_{2\text{ув}}$);	1,96	2,12	8,2
3	Показник сформованості точності ($K_{2\text{точн.}}$);	1,98	2,37	19,7
4	Показник сформованості ретельності ($K_{2\text{рет.}}$);	2,23	2,35	5,4
5	Показник сформованості самостійності ($K_{2\text{с}}$).	1,91	2,23	16,8

Аналізуючи отримані дані за критерієм сформованості професійно важливих якостей (табл. 3.12) зазначимо, що результати контрольної групи знаходяться в межах 1,86-2,23, натомість результати експериментальної групи значно вищі й знаходяться в межах 2,12 – 2,37. Відповідно приріст коливається від 5,4 – 23,1%. Перевіримо отримані результати здійснивши однофакторний дисперсійний аналіз даних, метою якого є визначення статистичної різниці між показниками критерію сформованості професійно важливих якостей у контрольній та експериментальній групах табл. 3.13.

Таблиця 3.13

Результати однофакторного дисперсійного аналізу

Дисперсійний аналіз						
1	2	3	4	5	6	7
Джерело варіації	SS	df	MS	F	p	F критичне

Продовж. табл. 3.13

1	2	3	4	5	6	7
Між групами	0,20164	1	0,20164	13,14044	0,006734	5,317655
Всередині груп	0,12276	8	0,015345			
Всього	0,3244	9				

Аналізуючи результати табл. 3.13 можна зробити висновок, що експериментальне значення критерію Фішера більше за його критичне значення ($13,14044 > 5,317655$), отже, існує різниця між показниками контрольної та експериментальної груп, а це свідчить про відхилення нуль-гіпотези.

Отримані результати дисперсійного аналізу підтвердили, що різниця між усіма показниками критерію сформованості професійно важливих якостей (K_2) у контрольній та експериментальній групах статистично значима.

На основі аналізу результатів табл. 3.10 і 3.12 можна зробити висновок, що для контрольної групи середні значення показників ефективності традиційної методики згідно з раніше визначеними шкалами оцінювання належать до середнього та низького рівнів сформованості. Так, наприклад, середні показники сформованості знань за підгрупою показників понятійно-аналітичному, понятійно-синтетичного рівня та підгрупи умінь критерію засвоєння професійно-орієнтованих знань та умінь, належать до низького рівня їх сформованості у студентів.

Щодо середніх показників ефективності розробленої методики для експериментальної групи, то вони відносяться до середнього та високого рівнів. Узагальнена інформація щодо результатів порівняльного етапу експерименту за підгрупами показників критерію засвоєння професійно-орієнтованих знань та умінь (K_1) та критерієм сформованості професійно важливих якостей (K_2) представлена на рис. 3.2 та 3.3.

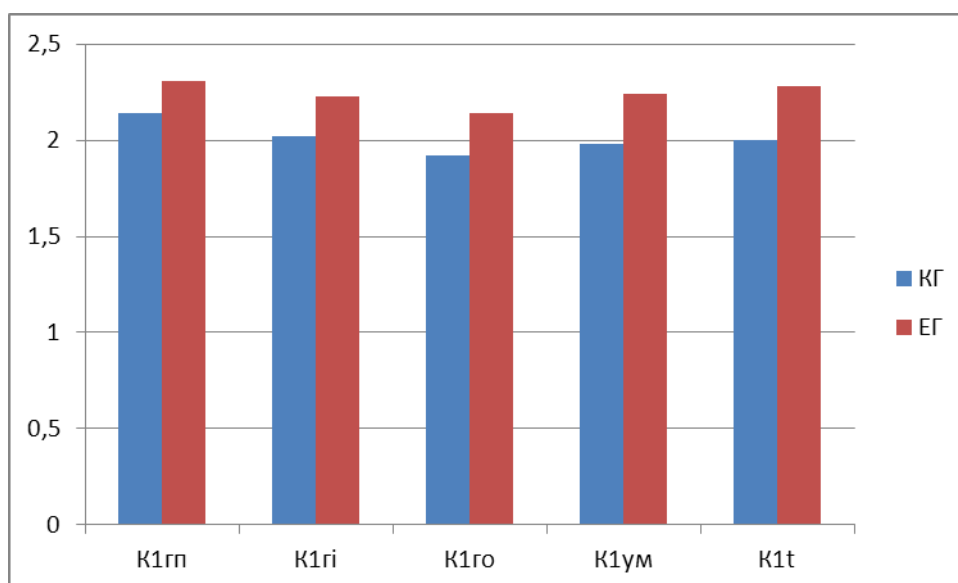


Рис. 3.2. Результати порівняльного експерименту за підгрупами показників критерію засвоєння професійно-орієнтованих знань та умінь (K_1)

Представивши результати порівняльного експерименту за підгрупами показників критерію засвоєння професійно-орієнтованих знань та умінь (K_1), наступним кроком представимо результати порівняльного експерименту за критерієм сформованості професійно важливих якостей (K_2).

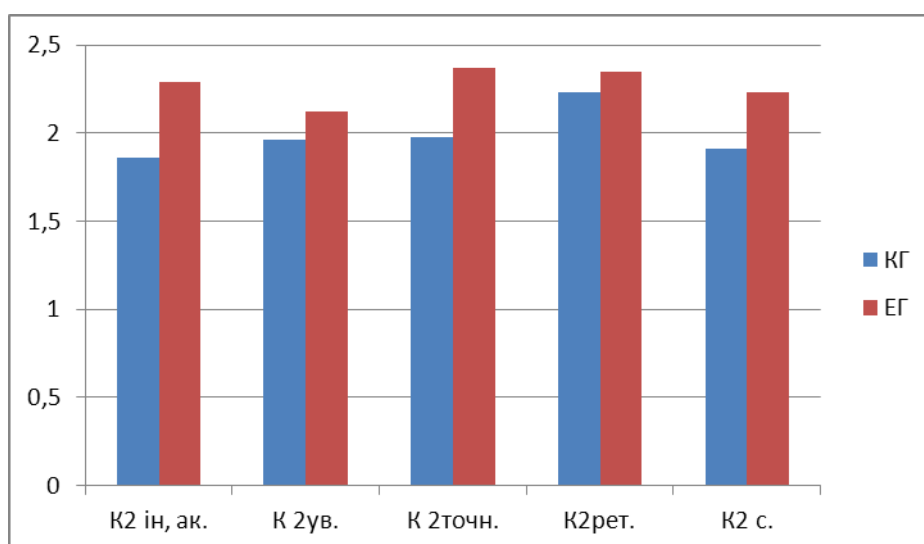


Рис. 3.3. Результати порівняльного експерименту за критерієм сформованості професійно важливих якостей (K_2)

Розрахуємо середнє значення приросту показників в експериментальній групі по відношенню до контрольної з метою кількісного визначення покращення показників ефективності методики, результати представимо в табл. 3.14.

Таблиця 3.14

**Приріст середніх значень показників ефективності методики
в експериментальній групі щодо контрольної**

№	Показники	Приріст у %	Середнє значення приросту, %
Критерій засвоєння професійно-орієнтованих знань та умінь (K_1)			
1	Підгрупа показників сформованості професійних знань на ознайомчо-орієнтовному рівні	6,1	11,88
2	Підгрупа показників сформованості професійних знань на понятійно-аналітичному рівні	11,8	
3	Підгрупа показників сформованості професійних знань на продуктивно-синтетичному рівні	13,0	
4	Підгрупа показників сформованості професійних умінь	14,1	
5	Підгрупа показників відносних витрат навчального часу	14,4	
Критерій сформованості професійно важливих якостей (K_2)			
6	Показник сформованості інтересу та активності навчальної діяльності ($K_{2\text{ін, ак}}$);	23,1	14,64
7	Показник сформованості уважності ($K_{2\text{ув}}$);	8,2	
8	Показник сформованості точності ($K_{2\text{точн.}}$);	19,7	
9	Показник сформованості ретельності ($K_{2\text{рет.}}$);	5,4	
	Показник сформованості самостійності ($K_{2\text{с}}$).	16,8	

На основі аналізу даних табл. 3.14 можна зробити висновок, що в експериментальній групі показники сформованості у майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей знань, умінь і професійно-важливих якостей під час навчання модуль 2 „Векторна графіка. Створення об’єктів у середовищі Macromedia Flash” дисципліни „Основи комп’ютерної графіки” зросли.

Приріст середніх значень показників критерію сформованості знань та умінь з навчання основ комп’ютерної графіки та критерію сформованості

професійно-важливих якостей їх застосування в експериментальній групі по відношенню до контрольної складає від 11,88 % до 14,64 %.

Таким чином, проведене експериментальне дослідження підтвердило правильність висунутої гіпотези: процес оволодіння майбутніми вчителями фізико-математичних спеціальностей знань та умінь застосовувати комп'ютерну графіку в професійній діяльності відбуватиметься більш продуктивно, якщо методик навчання основ комп'ютерної графіки будувати на основі розробленої моделі методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

Висновки до розділу 3

1. Аналіз результатів констатувального експерименту показав, що традиційна методика забезпечує низький рівень якості навчання основам комп'ютерної графіки, оскільки середні значення показників ефективності методики знаходяться в межах від низького до середнього рівня.

2. Результати формувального етапу експерименту підтвердили висунену гіпотезу про те, що процес оволодіння майбутніми вчителями фізико-математичних спеціальностей знань та умінь застосовувати комп'ютерну графіку в професійній діяльності відбуватиметься більш продуктивно, якщо методику навчання будувати на основі моделі методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей на основі поєднання її компонентів з компонентами системи професійної діяльності. Дисперсійний аналіз експериментальних даних показав статистично значиму різницю (на рівні значимості 0,05) між показниками ефективності методики для контрольних та експериментальних груп, що свідчить про вищу результативність розробленої методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей на основі моделі методичної

системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

3. Аналіз результатів експериментального дослідження доводить, що розроблена методика навчання основ комп'ютерної графіки є ефективною та сприяє підвищенню якості навчання дисципліни „Основи комп'ютерної графіки” майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

Отримані результати експериментального дослідження дають підставу вважати, що розроблені теоретичні положення одержали експериментальне підтвердження.

Основні положення розділу відображені в таких публікаціях автора [178, 183, 192].

ВИСНОВКИ

У дисертації здійснено теоретичне узагальнення та запропоновано нове розв'язання наукової задачі підвищення якості навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей. Ця задача вирішена шляхом теоретичного обґрунтування, розробки, експериментальної перевірки та впровадження у процес підготовки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей методики навчання основ комп'ютерної графіки, побудованої на основі поєднання методичної системи з системою професійної діяльності, а також трирівневої структури змісту навчання основ комп'ютерної графіки.

1. Відповідно до державних стандартів вищої освіти визначено вимоги до методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, здійснено аналіз традиційних методик навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, який показав, що вони не повною мірою відповідають вимогам стандартів та не забезпечують належного рівня якості навчання основам комп'ютерної графіки.

Було визначено необхідність розробки методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, яка б ураховувала специфіку майбутньої професійної діяльності вчителів та ієрархічну побудову змісту навчання.

2. Теоретично обґрунтовано модель методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей. Основою побудови моделі методичної системи є поєднання її компонентів з системою професійної діяльності з метою забезпечення реалізації отриманих майбутніми вчителями фізико-математичних спеціальностей знань, умінь та професійно важливих якостей з основ комп'ютерної графіки в подальшій професійній діяльності.

Між компонентами методичної системи та компонентами системи

професійної діяльності визначено такі взаємозв'язки: цілі навчання як компонент методичної системи реалізуються на основі компонентів системи професійної діяльності «предмет», «продукт» та «результат»; зміст та засоби навчання реалізуються на основі компонентів «умови», «засоби» та «процес»; методи навчання – на основі компоненту «процес».

3. Теоретично обґрунтовано та розроблено цілі, зміст, метод та засоби навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей. Структура змісту навчання, визначеного на основі цілей, включає три ієрархічні рівні: перший рівень – графічні примітиви, другий – графічні інваріанти, третій – графічні об'єкти. Структура методу навчання складається з трьох етапів: встановлення характерних ознак предмета, створення предмета та редагування предмета. Структура комбінованого засобу навчання включає використання орієнтовної основи діяльності у вигляді таблиць, що містять вербальні описи предмета та його характерних ознак, видів редагування та алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора, а також візуальне представлення продуктів діяльності.

4. Для оцінювання розробленої методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей обрано критерій засвоєння професійних знань та умінь, критерій сформованості професійно важливих якостей та відповідні їм показники. Показниками критерію засвоєння професійних знань та умінь є підгрупа показників сформованості професійних знань зі створення графічних примітивів, інваріантів та об'єктів на ознайомчо-орієнтовному, понятійно-аналітичному та продуктивно-синтетичному рівнях; підгрупа показників сформованості професійних умінь зі створення графічних примітивів, інваріантів та об'єктів; підгрупа показників відносних витрат навчального часу. Показниками критерію сформованості професійно важливих якостей є сформованість інтересу та активності навчальної діяльності, уважності, точності, ретельності та самостійності.

У результаті проведення експериментального дослідження встановлено, що розроблена методика навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей забезпечила підвищення якості навчання студентів експериментальної групи. У експериментальній групі порівняно з контрольною показники в підгрупах сформованості професійних знань зі створення графічних примітивів, графічних інваріантів та графічних об'єктів збільшилися в діапазоні від 4,6 до 16,0%; у підгрупі сформованості професійних умінь зі створення графічних примітивів, графічних інваріантів та графічних об'єктів збільшилися в діапазоні від 4,0 до 19,3%; в підгрупі відносних витрат навчального часу на створення графічних примітивів, графічних інваріантів та графічних об'єктів збільшилися в діапазоні від 8,1 до 18,4%; показники критерію сформованості професійно важливих якостей збільшилися у діапазоні від 5,4 до 23,1%. Це підтверджує гіпотезу дослідження та свідчить про виконання завдань і досягнення поставленої мети.

Здійснене дослідження не вирішує всіх аспектів проблеми навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей. Подальшого опрацювання потребує розробка методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів в умовах дистанційної освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адамар Ж. Исследования психологии изобретения в области математики: пер. с франц. / Ж. Адамар. – М.: Сов. радио, 1972. – 152 с.
2. Александров В.В., Шнейдеров В.С. Рисунок, чертёж, картина на ЭВМ / В.В. Александров, В.С. Шнейдеров. – Л.: Машиностроение, 1988. – 128с.
3. Алексюк А. М. Педагогіка вищої освіти України: Історія. Теорія / А.М. Алексюк. – К.: Либідь, 1998. – 560 с.
4. Ананьев Б.Г. Психологическая структура человека как субъекта / Б.Г. Ананьев // Человек и общество. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1967. – 192 с.
5. Андерсон Э. Macromedia Flash MX 2004 / Эндрю Андерсон, Марк Дел Лима, Стив Джонсон; пер. с англ. Латышевой Д.А. – М.: НТ Пресс, 2005. – 543 с.
6. Андреев В.И. Педагогика творческого саморазвития / В.И. Андреев. – Казань: Издательство Казан. ун-та, 1996. – 567 с.
7. Анисимова Т.И. Дидактические условия формирования профессионально важных качеств будущих юристов в вузе: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук: 13.00.01 „Общая педагогика, история педагогики и образования” / Т.И. Анисимова. – Казань, 2003. – 20 с.
8. Анохин П.К. Избранные труды: Философские аспекты теории функциональной системы / П.К. Анохин. – М.: Наука, 1978. – 400 с.
9. Артёмов В.А. Психология обучения иностранному языку / В.А. Артёмов. – М.: Учпедгиз, 1969. – 236с.
10. Атанов Г. А. Возрождение дидактики – залог развития высшей школы / Г.А. Атанов. – Донецк: ДООУ, 2003. – 180 с.
11. Бабанский Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе / Ю.К. Бабанський. – М., 1985. – С. 38.
12. Бабанский Ю. К. Оптимизация процесса обучения / Ю. К. Бабанский. –

- М.: Педагогика, 1997. – 347 с.
13. Бадаєв Ю.І. Специфіка викладання комп'ютерної графіки у школі / Ю.І. Бадаєв // Інформатика та інформаційно орієнтовані технології навчання. – 2001. – № 15. – С.2-4.
 14. Бевз Г.П. Методика викладання математики / Г.П. Бевз. – К.: Вища школа, 1989. – 367 с.
 15. Белозубов А.В., Бобцов А.А., Николаев Д.Г. Основы работы на компьютере и в сети Интернет / А.В. Белозубов, А.А. Бобцов, Д.Г. Николаев. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2006. – 96с.
 16. Березовський В.С. Основи комп'ютерної графіки: навч. посібник / В.С. Березовський, В.О. Потієнко, І.О. Завадський. – 2-ге вид., допов. Та доопр. – К. : Вид. Група ВНУ, 2009. – 400 с.
 17. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии / В.П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
 18. Беспалько В. П. Стандартизация образования: основные цели и понятия / В. П. Беспалько // Педагогика. – 1993. – № 5. – С. 16–25.
 19. Бешенков С.А. и др. Информатика и информационные технологии. Учебное пособие для гуманитарных факультетов педвузов. Екатеринбург: Изд-во УрГПУ, 1995. – 144с.
 20. Белова О.К. Педагогічні технології в сучасній освіті: [навч. посіб. для студ. магіст. за фах. «Педагогіка вищої школи» та «Управління навчальними закладами» / О.К. Белова, О.Е. Коваленко – Харків: УПА, 2008. – 148 с.
 21. Білоус В. Т. Основи організації та методики викладання у вищій школі / Білоус В.Т., Горюнова Л.І., Цимбалюк А.В. – Ірпінь: Академія ДПС України, 2001. – 143 с.
 22. Богуславский А. А. Система управления базами данных MSACCESS-97: Сб. лабораторных работ / А.А. Богуславский. – Коломна : КГПИ, 2002. – 66 с.
 23. Божко Н.В. Методика виробничого навчання майбутніх кравців у ПТНЗ

- засобами інтегрованих мікромодулів: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 „Теорія та методика навчання (технічні дисципліни)” / Н.В. Божко. – Харків, 2010. – 20 с.
24. Бондар В. І. Дидактика: ефективні технології навчання студентів / Бондар В. І. – К. : Вересень, 1996. – 129 с.
 25. Бочков А.Л., Меженин А.В. Мультимедиа технологии в образовании. Учебное пособие / А.Л. Бочкова, А.В. Меженин. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2005. – 120с.
 26. Буйницька О.П. Використання інтерактивних технологій у навчальному процесі [Електронний ресурс] / О.П. Буйницька //Вісник “Педагогіки та психології” : збірник наук. праць. – Випуск 2. – Режим доступу: http://www.psyh.kiev.ua/Буйницька_О.П._Використання_інтерактивних_технологій_у_навчальному_процесі.
 27. Бурда М.І. Методичні основи диференційованого формування геометричних умінь учнів основної школи: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук:13.00.02. / М.І. Бурда. – К., 1994. – 36 с.
 28. Бурлаков М.В. Самоучитель Macromedia Flash MX / М. В. Бурлаков. – СПб. : БХВ-Петербург, 2003.
 29. Бурсов М.В. Практикум по информационным технологиям: [учебное пособие] / М.В. Бурсов, Д.Г. Николаев. – СПб., 2004. – 56 с.
 30. Бхангал Ш. Flash. Трюки. 100 советов и рекомендаций профессионала / Ш. Бхангал. – СПб.: Питер, 2005. – 460 с.
 31. Вельма С.В. Методика навчання майбутніх інженерів-технологів інформаційних технологій керування та проектування: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Вельма Світлана Володимирівна– Харків, 2011. – 296 с.
 32. Верхола А.П. Оптимизация процесса обучения в вузе / А.П. Верхола. – К.: Вища школа, 1976. – 176 с.
 33. Верхола А.П. Системний аналіз процесу навчання графічних дисциплін у технічному університеті / А.П. Верхола // Вища освіта України. – 2005. – №3. – С. 70-73.

34. Виленкин Н.Я. Математическая подготовка учителя математики в пединститутах / Н.Я. Виленкин // Совершенствование методической подготовки учителей математики в пединститутах СССР: Матер. Всесоюзн. научн. конф. – К.: КГПИ. – 1983. – С. 60 – 73.
35. Вимоги до державних стандартів вищої освіти: до постанови Кабінету Міністрів України від 7 серпня 1998р. № 1247 // Офіційний вісник України. – К., 1998. – № 32, ст. 1206. – С. 8-14.
36. Волинський В. Класифікація комп'ютерних програмно-педагогічних засобів навчання / В. Волинський // Укр. мова і література в школі. – 2005. – № 5. – С. 63 – 66.
37. Выготский Л.С. Педагогическая психология / Л.С. Выготский – М.: Педагогика, 1991. – 480 с.
38. Галатюк Ю.М. Принципи системної єдності у викладанні фундаментальних і спеціальних дисциплін як засіб підготовки творчого учителя фізики / Ю.М. Галатюк, В.І. Тищук // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : збірник наукових праць. Вип. 4 : в 3-х томах. – Кривий ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2004. – Т. 2 : Теорія та методика навчання фізики. – С. 122–128.
39. Геометрія: підруч. для 9 кл. шкіл з поглибл. вивченням математики / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Х. : Гімназія, 2009. – 272 с.
40. Геометрія: підруч. для 10 кл. загальноосв. навч. закл. : академічний рівень / М.І. Бурда, Н.А. Тарасенкова. – К. : Зодіак – ЕКО, 2010. – 176с.
41. Геометрія: 11 кл. : підруч. для загальноосв. навч. закл. : академічний рівень, профіл. рівень / Г.В. Апостолова; упорядкув. завдань : Ліпчивського Л.В. [та ін.]. – К. : Генеза, 2011. – 304 с.
42. Гервер Ю., Рывина Н. Черчение. Компьютерная графика / Н. Рывина, Ю. Гервер. – К. : Генеза, 2001. – 208 с.
43. Гершунский Б.С. Компьютеризация в сфере образования: Проблемы и перспективы / Б.С. Гершунский. – М.: Педагогика, 1987. – 264с.
44. Глинський Я.М. Інформатика: навчальний посібник для учнів 8-11

- класів середньої школи: у 2-х кн. / Я.М. Глинський. – Львів: Деол, 2001. – Кн.2. Інформаційні технології. – 256с.
45. Глинський Я.М. Інформатика: Навчальний посібник для учнів 8-11 класів середньої школи: у 2-х кн. / Я.М. Глинський. – Львів: Деол, 2001. – Кн.2. Інформаційні технології. – 256с.
 46. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / С.У. Гончаренко. – К.:Либідь, 1997. 376 с.
 47. Гончарова О. М. Методологічні основи проектування та використання мультимедійних засобів в процесі навчання студентів вищих навчальних закладів / О. М. Гончарова, Д.О. Касаткін // Педагогічний альманах: Збірник наукових праць. – Херсон: РІПО, 2010. – Випуск 6. – С. 79 – 83.
 48. Груденов Я. И. Психолого-дидактические основы методики обучения математике / Я.И. Груденов. – М.: Педагогика, 1987. – 158 с.
 49. Гурвиц М., Мак-Кейб Л. Использование Macromedia Flash MX. Специальное издание: пер. с англ. / М. Гурвиц, Л. Мак-Кейб. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2003. – 704с.
 50. Гурін Р.С. Підготовка майбутнього вчителя гуманітарного профілю до застосування нових інформаційних технологій у навчальному процесі загальноосвітньої школи: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Руслан Сергійович Гурін, – Південноукраїнський держ. педагогічний ун-т ім. К. Д. Ушинського (м. Одеса), 2004. – 20с.
 51. Державна національна програма "Освіта" (Україна ХХІ століття). – К.: Райдуга, 1994. – 64 с.
 52. Державні стандарти професійної освіти: теорія і методика: Монографія / [за ред. Н. Г. Ничкало]. – Хмельницький : ТУП, 2002. – 334 с.
 53. Дмитренко Т.О. Сучасний стан вирішення проблеми оптимізації педагогічного процесу / Т.О. Дмитренко // Зб. наук. праць: Проблеми інженерно-педагогічної освіти. – Харків. – 2001.– С.14-18.
 54. Дорошенко Ю.О. Основи комп'ютерної графіки в школі. Інформаційні

- технології в освіті сьогодні і завтра / Ю.О. Дорошенко // Інформатика та комп'ютерно орієнтовані технології навчання. – К. – 2001. – № 15. С.4-8.
55. Дронов В. Macromedia Flash MX. Экспресс курс / В. Дронов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2003
 56. Дубасенюк О. А. Професійна підготовка педагогічних працівників: Наук.-метод. зб. / О. А. Дубасенюк . – Ін-т педагогіки і психології проф. освіти АПН України, Житомир. держ. пед. ун-т ім. І. Франка. – К. – Житомир, 2000. – 270^с.
 57. Дурай-Новакова К.М. Формирование профессиональной готовности студентов к педагогической деятельности: автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра пед. наук: спец. 13.00.08 „Теория и методика профессионального образования” / К.М. Дурай-Новакова. – М., 1983. – 32 с.
 58. Жалдак М. И. Система подготовки учителя к использованию информационной технологии в учебном процессе: Автореф. дис. ... докт. пед. наук. / М.И. Жалдак. – М.: НИИ СИМО АПН СССР, 1989. – 48 с.
 59. Жалдак М. І. Педагогічний потенціал інформатизації навчального процесу / М.І. Жалдак // Наукові записки Тернопільського державного пед. університету імені В. Гнатюка. Серія: Педагогіка. – 2002. – № 6. – С. 143 – 154.
 60. Жалдак М.І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики : [посібник для вчителів] / М.І. Жалдак, В.В. Лапінський, М.І. Шут. – К. : Дініт, 2004. – 110 с.
 61. Загвязинский В.И. Теория обучения: Современная интерпретация / В.И. Загвязинский. – М. : Академия, 2001. – 192 с.
 62. Закон України "Про вищу освіту" від 17.01.02 р. № 2984 – III // Освіта України. – 2002. – № 17. – С. 2–8.
 63. Земцова В.И. Теоретические основы методической подготовки учителя

- фізики: автореф. дис. на соискание науч. ступени д-ра пед. наук: спец. 13.00.02 „Теория и методика обучения и воспитания” / В.И. Земцова. – СПб., 1995. – 32 с.
64. Зинчик А.А. Использование технологий Macromedia Flash для создания мультимедиа ресурсов. [учебно-методическое пособие] / А.А. Зинчик, Д.Г. Штенников. – СПб: СПбГИТМО (ТУ), 2003 – 36с.
 65. Іваницький О. І. Сучасні технології навчання фізики в середній школі : [монографія] / О. І. Іваницький. – Запоріжжя : Прем'єр, 2001. – 266 с.
 66. К. Бесли, Х. Джиффорд, Б. Моннон, Т. Маркс Flash MX Video. Справочник профессионала. Практик. пособ. / Бесли К., Джиффорд Х., Моннон Б., Маркс Т. – М.: Издательство «СП ЭКОМ», 2003. – 320 с.
 67. Калмыкова З. И. Продуктивное мышление как основа обучаемости / З.И. Калмыкова. – М.: Педагогика, 1981. – 200 с.
 68. Кашеев Л.Б. Информатика. Основы комп'ютерної графіки: навч. посібник / Л.Б. Кашеев, С.В. Коваленко. – Х. : Видавництво «Ранок», 2011. – 160 с.
 69. Кереселидзе Е.В. Использование Flash для создания обучающих программ / Е.В. Кереселидзе // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века: материалы международной научно-методической конф. – Мн., БГУИР, 2001. – С. 118-119.
 70. Кишик А. Н. Flash MX. Эффективный самоучитель / А. Н. Кишик, П. Г. Галушкин. – СПб. : ДИАСофтЮП, 2003.
 71. Коваленко О.Е. Методика професійного навчання: підруч. для інженерів-педагогів, викладачів спецдисциплін системи проф.-тех. та вищ. освіти / О.Е. Коваленко – Х.: НУА, 2005. – 360 с.
 72. Коваленко О.Е. Методичні основи технології навчання: (Теоретико-методичний та практичний аспекти викладання дисциплін електроенергетичного циклу) / О.Е. Коваленко. – Х.: Основа, 1996. – 184с.
 73. Коваленко О.Е. Методичні технології навчання: теоретико-методичний

- та практичний аспект викладання дисциплін електроенергетичного циклу / О.Е. Коваленко. – Х.: Основа, 1996. – 184 с.
74. Кожухова Т. В. Основи психолого-педагогічного дослідження / Т. В. Кожухова, Л. Г. Кайдалова, В. В. Шпалінський. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2002. – 240 с.
 75. Козаков В. А. Самостоятельная работа студентов и ее информационно-методическое обеспечение / В. А. Козаков – К.: Вища школа, 1990. – 248 с.
 76. Комплекс нормативних документів для розробки складових системи вищої освіти. Додаток 1 до Наказу Міністерства №285 від 31 липня 1998 р. – К.: Інститут змісту і методів навчання, 1998. – 124 с.
 77. Концепція математичної освіти 12-річної школи. Проект. // Математика в школі. – 2002. – № 2. – С. 12 – 17.
 78. Копаниця К. Технологічний підхід до моделювання дидактичних ситуацій / К. Копаниця // Вісник Львів, УНТУ. – 2009. – Ч. 2, Вип. 25. – С. 170–177.
 79. Корриган Джон. Компьютерная графика. Секреты и решения: пер. с англ. / Джон Корриган. – М.: “Энтроп”, 1995. – 350 с.
 80. Костюк Г. С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості / Г.С. Костюк. – К.: Рад. школа, 1984. – 608 с.
 81. Краевский В.В. Методология для педагога: теория и практика: учеб. пособие / В.В. Краевский. – Волгоград: Перемена, 2001. 323 с.
 82. Краевский В.В. Процесс обучения и его закономерности / В.В. Краевский, И.Я. Лернер // Дидактика средней школы: Некоторые проблемы современной дидактики. – М.: Просвещение, 1982. – С. 129–181.
 83. Кремень В. Г. Освіта в Україні: стан і перспективи // Неперервна професійна освіта: теорія і практика: зб. наук. пр. / [за ред. І. А. Зязюна, Н. Г. Ничкало]: У 2 ч. – К.: Вища школа, 2001. – Ч. 1. – С. 5–14.
 84. Курлянд З.Н. Педагогіка вищої школи: навч. посібник. / З.Н. Курлянд,

- Р.І. Хмелюк, А.В. Семенова та ін.; За ред. З.Н. Курлянд. – 3-тє вид., перероб. і доп. – К.: Знання, 2007. – 495с.
85. Кэмпбелл Д. Модели экспериментов в социальной психологии и прикладных исследованиях / Д. Кэмпбелл. – СПб.: Социально-психологический центр, 1996. – 391 с.
 86. Лазарєв М. І. Теоретичні і методичні засади моделювання змісту загальноінженерних дисциплін для технологій навчання студентів: дис. ... доктора пед. наук : 13.00.04 / Лазарєв Микола Іванович. – Х., 2004. – 497 с.
 87. Лапач С. Н. Статистика в науке и бизнесе / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич. – К.: МОРИОН, 2002. – 640 с.
 88. Лапин П. Самоучитель Flash MX / П. Лапин. – СПб.: Питер, 2003.
 89. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения / И.Я. Лернер. – М.: Педагогика, 1981. – 185 с.
 90. Лозова В. І. Теоретичні основи виховання і навчання / В. І. Лозова, Г. В. Троцко. – Х.: ОВС, 2002. – 400 с.
 91. Лузан П.Г., Сопівник І.В., Виговська С.В. Основи науково-педагогічних досліджень: навчальний посібник. – 2-е вид, доповнене / П.Г. Лузан, І.В. Сопівник, С.В. Виговська. – К.: ДАКККіМ, 2010. – 272 с.
 92. Макарова Н.В. Інформатика 7-8 клас / Н.В. Макарова. – Санкт-Перербург: Питер, 2000. – 386с.
 93. Макарова Н.В. Інформатика 7-8 клас / Н.В. Макарова. – Санкт-Перербург: Питер, 2000. – 386с.
 94. Малафіїк І.В. Дидактика: навч. посібник / І.В. Малафіїк. – К.: Кондор, 2005. – 389 с.
 95. Манькусь І.В. Особливості підготовки майбутнього вчителя фізики до використання освітніх технологій / І.В. Манькусь // Науковий вісник МДУ імені В.О. Сухомлинського. – Випуск 1. 33. Педагогічні науки. – С. 106-107
 96. Маценко В.Г. Комп'ютерна графіка: навч. посібник / В.Г. Маценко. –

Чернівці: Рута, 2009. – 343 с.

97. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения / Е.И. Машбиц. – М.: Педагогика, 1988. –192 с.
98. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения / Е.И. Машбиц // Педагогическая наука – реформе школы. – М.: Педагогика, 1998. – 192с.
99. Мойсеюк Н.Є. Педагогіка: навч. посіб. / Н.Є. Мойсеюк. – 5-е вид., доп. і перероб. – К., 2007. – 656с.
100. Монахов В.М. Психолого-педагогические проблемы обеспечения компьютерной грамотности учащихся / В.М. Монахов // Вопросы психологии. – 1985. – № 4. С.16-22.
101. Мордкович А. Г. К вопросу об активизации различных форм учебно-познавательной деятельности студентов педвузов / А.Г. Мордкович // Профес.-педаг. направленность матем. подготовки учителя в педвузе. – Красноярск, 1990. – С. 3 – 13.
102. Моторина В. Г. Дидактические и методические основы профессиональной подготовки будущих учителей математики в высших педагогических учебных заведениях: автореф. дис. на соискание наук. степени д-ра пед. наук. Спец. 13.00.04 „Теория и методика профессионального образования” / В. Г. Моторина. – Харьков, 2005. – 45 с.
103. Наказ Міністерства освіти і науки України № 629 від 29.07.2004 р. "Про затвердження складових галузевих стандартів вищої освіти". – Офіц. вид. – Київ : МОН України, 2004. – 14 с.
104. Николенко Д. Ф., Шкиль Н. И. Становление учителя / Д.Ф. Николенко, Н.И. Шкиль. – К.: Знание, 1986. – 48 с.
105. Новик И. А. Формирование методической культуры учителя математики в педвузе / И.А. Новик. – Минск: БГПУ, 2003. – 178 с.
106. Новиков Д. А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи) / Д. А. Новиков. – М. : МЗ-Пресс, 2004. – 67 с.

107. Образцов П.И. Дидактические аспекты эффективного применения компьютерных средств обучения в вузе / П.И. Образцов // Сб. научных трудов ученых Орловской области. Выпуск № 2. – Орел: Орел ГТУ, 1996. – С. 468-475
108. Онищук Л. Моделювання в освіті / Л. Онищук // Педагогічна освіта: теорія і практика : збірник наук. праць. – 2008. – № 9. – С. 38–43.
109. Орлинський В.Л. Педагогіка вищої школи: навч. посібник [для студ. вищ. навч. закл.] / В.Л. Орлинський. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 472 с.
110. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. / З. Н. Курлянд, Р. І. Хмелюк, А. В. Семенова та ін. ; за ред. З. Н. Курлянд. – 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Знання, 2005. – 399 с.
111. Педагогіка: модульний курс [Текст]: навч. посібник / І.П. Анєнкова, М.А. Байдан, О.А. Горчакова, В.М. Руссол: – Львів: „Новий світ-2000”, 2011. – 567с.
112. Педагогічний експеримент / [В. І. Євдокимов, Т. П. Агапова, І. В. Гавриш та ін.]. – Харків : ОВС, 2001. – 148 с.
113. Переверзев С. И. Macromedia Flash MX в школе / С. И. Переверзев // Информатика и образование. – 2003. – №5. – С. 64–69.
114. Переверзев С. И. Macromedia Flash MX в школе / С. И. Переверзев // Информатика и образование. – 2003. – №6. – С. 70–76.
115. Переверзев С. И. Macromedia Flash MX в школе / С. И. Переверзев // Информатика и образование. – 2003. – №11. – С. 53–58.
116. Переверзев С. И. Macromedia Flash MX в школе / С. И. Переверзев // Информатика и образование. – 2003. – №12. – С. 86–92.
117. Переверзев С. И. Macromedia Flash MX в школе / С. И. Переверзев // Информатика и образование. – 2004. – №1. – С. 83–90.
118. Переверзев С. И. Macromedia Flash MX в школе / С. И. Переверзев // Информатика и образование. – 2004. – №3. – С. 61-69.
119. Переверзев С. И. Macromedia Flash MX в школе / С. И. Переверзев //

Информатика и образование. – 2004. – №4. – С. 76–83.

120. Перець О. Інформаційні технології в підготовці студентів природничо-математичних спеціальностей до педагогічного проектування [Електронний ресурс] / О. Перець // Наукові записки. серія: Педагогічні науки. – Випуск 82 (2). – С. 219 – 224. Режим доступу: http://www.nbuu.gov.ua/portal/soc_gum/Nz/Ped/2009_82_2/staty/48.pdf.
121. Петренко В.Л. Стандарти вищої освіти у контексті Болонського процесу: історія, сучасний стан, перспективи / В.Л. Петренко // Проблеми освіти України. – К., 2005. – Вип. 45: Болонський процес в Україні. – Ч. 1. – 192с.
122. Петров М. П. Компьютерная графика: учебник / М. П. Петров, В. П. Молочков – СПб. : Питер, 2003.
123. Пирогова О.В. Моделирование в образовании / О.В. Пирогова // Инновации в образовании. – 8. 2004. – № 5. – С. 36-40
124. Підласий І.П. Практична педагогіка або три технології / І.П. Підласий // Інтерактивний підручник для педагогів ринкової системи освіти. – К. : Видавничий Дім „Слово”, 2004. –146 с.
125. Підласий І. Формування професійного потенціалу як мета підготовки вчителя / І. Підласий, С. Трипольська // Рідна школа. – 1998. – № 1. – С. 3–8.
126. Подласый И.П. Педагогика: учебник / И.П. Подласый. – 2-е издание, дополненное. – М.: Изд-во Юрайт, 2010. – 574 с.
127. Пономарьова Г. Ф., Васьков О. В. Основы дидактических знаний (историко-теоретический аспект). Монография / Г. Ф. Пономарьова, Ю. В. Васьков. – Харьков : ХГПИ, 2007. – 187 с.
128. Пономарьова Г.Ф., Харківська А.А., Отрошко Т.В. Теоретико-методичні засади оцінювання професійної компетентності майбутніх учителів: монографія / Г.Ф. Пономарьова, А.А. Харківська, Т.В. Отрошко. – Харків, 2010, ФОП Андреев К.В. – 180 с.
129. Попков В. А. Теория и практика высшего профессионального

образования / В. А. Попков, А. В. Коржуев. – М. : Академический проект, 2004. – 432 с.

130. Практические задания для работы в графическом редакторе Macromedia Flash MX [Электронный ресурс]. – Режим доступа до сайту: <http://www.modern-computer.ru/practice/macromedia-flash/prcatic-macromedia-flash-mx.html>.
131. Практичні роботи по Flash [Електронний ресурс]. – Режим доступа до сайту: <http://choippo.edu.ua/rar/konkurs/sapetova/2.htm>.
132. Притуляк К.А. Аналіз тенденцій розвитку сучасних педагогічних програмних засобів навчання в умовах інформатизації навчально-виховних процесів. [Електронний ресурс] : [сайт Острів знань. Аналіз тенденцій розвитку сучасних ППЗ] / К А. Притуляк. – Режим доступа: http://ostriv.in.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=649&Itemid=1067.%20.
133. Прокопенко І.Ф., Євдокимов В.І. Сучасні педагогічні технології в підготовці вчителів: навч. посібник / І.Ф. Прокопенко, В.І. Євдокимов. – Харків: Колегіум, 2008. – 344с.
134. Професійна підготовка вчителя математики у процесі навчання математичного аналізу / Г.О. Михалін. – Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2003. – 320 с.
135. Раков С.А., Горох В.П. Програмно-методичний комплекс ВП як крок від традиційної до інформаційної технології навчання геометрії / С.А. Раков, В.П. Горох // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2003. – № 1. – С.20-21.
136. Растрова графіка. Adobe Photoshop CC для всех [электронный ресурс] / Н. Комолова, Е. Яковлева. – 2014. – 624 с. – Систем. вимоги PDF.
137. Растрова графіка. Adobe Photoshop CS6. Мастер-класс Евгении Тучкевич [электронный ресурс] / Е. Тучкевич. – 2013. – 465 с. – Систем. вимоги PDF.
138. Растрова графіка Photoshop CS5 [электронный ресурс] / С. Скрыгина. –

2011. – 441 с. – Систем. вимоги PDF.
139. Растрова графіка. Photoshop для начинающих [электронный ресурс] / А. Заика. – 2013. – 230 с. – Систем. вимоги PDF.
 140. Растрова графіка. Фотографируем и обрабатываем снимки с помощью Photoshop [электронный ресурс] / Л. Сиденко. – 2014. – 128 с. – Систем. вимоги PDF.
 141. Реан А.А. Психология и педагогика / А.А. Реан, Н.В. Бордовская, С.И. Розум. – СПб. : Питер, 2002. – 432 с.
 142. Рейнбоу В. Компьютерная графика. Энциклопедия. / В. Рейнбоу. – СПб. : Питер, 2003. – 768 с.
 143. Рейнхардт Р. Flash MX. Библия пользователя / Р. Рейнхардт, С. Дауд. – М. : Вильямс, 2003.
 144. Робоча програма «Основи комп'ютерної графіки» для студентів за напрямом підготовки 6.040302 Інформатика*, 2012 року. Розробник: Хміль Н.А., доцент кафедри інформатики та ТЗН, кандидат педагогічних наук.
 145. Салов В. О. Основи педагогіки вищої школи / В.О. Салов. – Дніпропетровськ : Національний гірничий університет, 2003. – 183 с.
 146. Синельник І.В. Комп'ютерні технології в навчально-виховному процесі / І.В. Синельник // Теоретико-методологічні проблеми організації педагогічного процесу. – Х.: „Каравела”, – 1999. – С. 50 – 54.
 147. Скаткин М.Н. Методология и методика педагогических исследований / М.Н. Скаткин – М., 1986. – 152 с.
 148. Скаткин М.Н. Проблемы современной дидактики. – [2-е изд.] / М.Н. Скаткин. – М. : Педагогика, 1984. – 96 с.
 149. Слепкань З. І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі : навч. посібник [для магістрантів вищих навчальних закладів] / Зінаїда Іванівна Слепкань. – К. : Вища школа, 2005. – 239 с. : іл.
 150. Слепкань З. І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі / З.І. Слепкань. – К.: НПУ імені М. Драгоманова, 2000. – 210 с.

151. Словник іншомовних слів / за ред. О.С. Мельничука. – Київ, 1974. – С. 97.
152. Словник іншомовних слів / Уклад. : С. М. Морозов, Л. М. Шкарапута. – К.: Наук. думка, 2000. – 680 с.
153. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / С.Д. Смирнов – М.: Академия, 2003. – 304 с.
154. Стефанова Н.Л. Теоретические основы развития системы методической подготовки учителя математики в педагогическом вузе: автореф. дис. на соискание науч. ступени д-ра пед. наук: спец. 13.00.08 „Теория и методика профессионального образования” / Н.Л. Стефанова. – СПб., 1996. – 32 с.
155. Сябро Т.М. Методика викладання пакета Grand 2D на уроках геометрії / Т.М. Сябро // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2002. – № 5. – С. 27.
156. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний / Н.Ф. Талызина. – М.: Изд-во МГУ, 1975. – 343 с.
157. Тесленко В.И. Теоретико-методические основы диагностики и прогнозирования процесса обучения будущего учителя физики в педвузе: дис. д-ра пед. наук: 13.00.02 / В.И. Тесленко – Красноярск, 1996. – 388 с.
158. Тлумачний словник сучасної української мови: Фахова лексика: Близько 20000 слів / За заг. Ред.. проф.. В.С. Калашника. – Х.: Фоп Співак Т.К., 2009. – 464 с.
159. Уотролл Э., Гербер Н. Эффективная работа: Flash MX (+CD) / Э. Уотролл, Н. Гербер. – СПб.: Питер; Киев: BHV, 2003. – 720 с.
160. Фізика: 9 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. – К. : Генеза, 2009. – 160 с.
161. Фізика: 10 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. – К. : Генеза, 2010. – 192 с.
162. Фізика: 11 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В. Коршак,

- О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. – К. : Генеза, 2011. – 258 с.
163. Фіцула М.М. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. / М.М. Фіцула. – 2-ге вид., доп. – К.: Академвидав, 2010. – 456с.
 164. Фіцула М.М. Педагогіка: навч. посіб. Вид. 2-ге, випр., доп. / М.М. Фіцула – К.: Академвидав, 2007. – 560 с.
 165. Харківська А. А. Комп'ютерна графіка в навчальному процесі як запорука підвищення рівня пізнання / А. А. Харківська // Наукові записки кафедри педагогіки зб. наук. пр. / Харк. нац. ун-т ім. В. Н. Каразіна. – Х., 2014. – С. 176–184
 166. Харківська А. А. Підвищення якості вищої педагогічної освіти через використання новітніх інформаційних технологій / А. А. Харківська // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. пр. – Х. : УПА, 2012. – Вип. 37. – С. 46–51.
 167. Харківська А. А. Формування інформатичної компетентності майбутнього вчителя інформатики у педагогічному ВНЗ / А. А. Харківська // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. пр. / відп. ред. Н. О. Брюханова. – Х. : УПА, 2009. – Вип. 24/25. – С. 411–419.
 168. Харківська А.А., Швецова Г.А. Методика навчання основ комп'ютерної графіки студентів педагогічних ВНЗ. Частина 1. Створення графічних примітивів: метод. посібник [для студ. пед. ВНЗ] / А.А. Харківська, Г.А. Швецова. – Харків: КЗ „ХГПА”, 2012. – 105 с.
 169. Харківська А.А., Швецова Г.А. Методика навчання основ комп'ютерної графіки студентів педагогічних ВНЗ. Частина 2. Створення графічних інваріантів: метод. посібник [для студ. пед. ВНЗ] / А.А. Харківська, Г.А. Швецова. – Харків: КЗ „ХГПА”, 2013. – 96 с.
 170. Харківська А.А., Швецова Г.А. Методика навчання основ комп'ютерної графіки студентів педагогічних ВНЗ. Частина 3. Створення графічних об'єктів: метод. посібник [для студ. пед. ВНЗ] / А.А. Харківська, Г.А. Швецова. – Харків: КЗ „ХГПА”, 2014. – 89 с.

171. Черкасский В. Т. Эффективная анимация во Flash / В. Т. Черкасский. – М. : КУДИЦ-ОБРАЗ, 2001. – 245 с.
172. Шадриков В.Д. Психология деятельности и способности человека: учеб.пособие / В.Д. Шадриков. – М.: Логос, 1998. – 320с.
173. Швецова Г.А. Визначення складових методики навчання основ комп'ютерної графіки студентів фізико-математичних спеціальностей / Г.А. Швецова // Педагогіка та психологія: сучасні проблеми та перспективи розвитку: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 03 листопада 2012р.). – К., 2012. – С. 38 – 39.
174. Швецова Г.А. Використання комп'ютерної графіки в професійній підготовці майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей / Г.А. Швецова // Новината за напреднали наука: материалы за 9-а междунар. науч.- практ. конф. (София,17-25 май 2013р.).– София „Бял ГРАД-БГ”, 2013. – Т.19. – С. 67 – 69.
175. Швецова Г.А. Використання структурно-діяльнісної моделі при розробці графічних примітивів у середовищі графічного редактора „Macromedia Flash” / Г.А. Швецова // *Dinamika naukowych badań* – 2013: materiały IX międzynarodowej naukowii-praktycznej konferencji. – Volume 12. Matematyka. Fizyka. Nowoczesne informacyjne technologie. Chemia i chemiczne technologie (Przemyśl, 07-15 lipca 2013 roku). – Przemyśl. Nauka i studia. – P. 82 – 84.
176. Швецова Г.А. Вплив навчального процесу на рівень підготовки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до застосування комп'ютерної графіки / Г.А. Швецова // Наукові записки. Сер. Психолого-педагогічні науки: зб. наук. пр. – Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2012. – №7. – С. 240 – 244.
177. Швецова Г.А. Дидактичний аспект методики навчання в графічному редакторі «Macromedia Flash» студентів фізико-математичних спеціальностей / Г.А. Швецова // Переяславская рада: ее историческое значение и перспективы развития восточнославянской цивилизации:

матеріали VI Междунар. науч.-практ. конф. (Харьков, 15 – 16 декабря 2011г.). – Х., 2011. – С. 20.

178. Швецова Г.А. Експериментальна перевірка та оцінка ефективності методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей / Г.А. Швецова // Інформаційно-комунікаційні технології у формуванні фахових компетентностей учителів початкових класів: реалії та перспективи: матеріали Всеукраїнської конференції, присвяченої 55-річному ювілею факультету підготовки вчителів початкових класів, 75-річному ювілею ДВНЗ „Донбаський державний педагогічний університет” (Слов'янськ 12-13 листопада 2014 р.). – Слов'янськ, 2014. – С. 28.
179. Швецова Г.А. Застосування Flash-технології при розробці колективних проектів навчання студентів педагогічних ВНЗ / Г.А. Швецова // Науково-практичний журнал південного наукового центру НАПН України. – Одеса, 2010. – № 4-5/LXXXII. – С. 132 – 135.
180. Швецова Г.А. Застосування комп'ютерної графіки при розробці електронного підручника / Г.А. Швецова // Збірник наукових праць [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://umo.edu.ua/katalog/793-elektronne-naukove-fahove-vydannja-qteorija-ta-metodyka-upravlinnja-osvitojuq-vypusk-10-2013>.
181. Швецова Г.А. ІКТ у навчальному процесі – проблеми та перспективи впровадження / Г.А. Швецова // Наукові записки кафедри педагогіки : зб. наук. праць. – Х., 2011. – Вип. XXVI. – С. 201 – 207.
182. Швецова Г.А. Комп'ютерна графіка та її використання в практиці освітньої діяльності / Г.А. Швецова // Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка : зб. наук. праць. – Луганськ, 2012. – №22(257). – С. 148 – 153.
183. Швецова Г.А. Комп'ютерна графіка та її використання в практиці освітньої діяльності / Г.А. Швецова // Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка : зб. наук. праць. –

- Луганськ, 2012. – №22(257). – С. 148 – 153.
184. Швецова Г.А. Майбутнє – за Flash-технологіями навчання студентів педагогічних ВНЗ / Г.А. Швецова // Гуманітарні науки: науково-практичний журнал. – Ялта, 2010. – № 2 (20). – С. 49 – 54.
 185. Швецова Г.А. Методи навчання основ комп'ютерної графіки / Г.А. Швецова // Теоретико-методичні аспекти підготовки майбутніх інженерів-педагогів: матеріали Всеукраїнського науково-практичного семінару (Бердянськ, 4-5 квітня 2013р.). – Бердянськ, 2013. – С. 12.
 186. Швецова Г.А. Можливості застосування Flash-технологій при навчанні студентів вищих педагогічних навчальних закладів / Г.А. Швецова // Підсумки Болонського процесу: психолого-педагогічні основи формування особистості конкурентоспроможного фахівця: матеріали Всеукраїнської наукової конференції (Севастополь, 20–22 вересня 2010 р.). – Севастополь: Вид-во СевНТУ, 2010. – С. 89 – 92.
 187. Швецова Г.А. Навчання основ комп'ютерної графіки методом поетапної деталізації в педагогічних ВНЗ / Г.А. Швецова // Проблеми інженерно-педагогічної освіти: зб. наук. праць. – Х.: Українська інженерно-педагогічна академія (УІПА), 2011. – Вип. 32 – 33. – С. 257.
 188. Швецова Г.А. Навчання основ комп'ютерної графіки методом поетапної деталізації в педагогічних ВНЗ / Г.А. Швецова // Проблеми інженерно-педагогічної освіти: зб. наук. праць. – Х.: Українська інженерно-педагогічна академія, 2011. – Вип. 32 – 33. – С. 256 – 260.
 189. Швецова Г.А. Разработка методики обучения модуля „Графические примитивы” дисциплины основы компьютерной графики для будущих учителей физико-математических специальностей / Г.А. Швецова // Современный научный вестник. Сер. Педагогические науки, физическая культура и спорт: научно-теоретический и практический журнал. – Белгород, 2013. – №20 (159) 2013. – С. 115 – 122.
 190. Швецова Г.А. Розробка методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей на основі

- структурно-діяльнісної моделі / Г.А. Швецова // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. пр. – Х.: Українська інженерно-педагогічна академія, 2012. – Вип. 37. – С. 274 – 278.
191. Швецова Г.А. Роль та місце Flash-технологій у процесі підготовки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей / Г.А. Швецова // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Сер. 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи: зб. наук. праць. – К.: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. – Вип. 35. – С. 183 – 187.
 192. Швецова Г.А. Створення фаворабельних умов при навчанні майбутніх учителів початкових класів використовуючи інформаційні технології / Г.А. Швецова // Формування та розвиток майбутнього фахівця: соціально-педагогічний ракурс : матеріали міжвузівської наук.-практ. конф. студ. та молод. уч. (Євпаторія, 24 – 25 травня 2010 р.). – Євпаторія: РІО РВНЗ КТУ, 2010. – С. 137 – 140.
 193. Швецова Г.А. Сучасна комп'ютерна графіка – запорука професійної компетентності майбутніх учителів математики / Г.А. Швецова // Вища професійна підготовка майбутніх фахівців: вимоги євроінтеграції: матеріали міжнар. семінару вищих пед. закладів з професійної підготовки фахівців (Ялта, 21 – 22 червня 2011 р.). – Ялта, 2011. – С. 8.
 194. Швецова Г.А. Теоретичне обґрунтування та розробка моделей цілей, змісту, методів і засобів методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей / Г.А. Швецова // Вісник Черкаського університету. Сер. Педагогічні науки: наук. журнал. – Черкаси, 2014. – №25 (318). 2014. – С. 138 – 145.
 195. Шишканов Д.В. Технология создания учебных мультимедиа-продуктов в инструментальной среде Macromedia Flash MX: Учеб. пособие / Д.В. Шишканов, О.Г. Смолянинова; Краснояр. гос. ун-т. – Красноярск, 2004. – 215 с.
 196. Штенников Д.Г. Создание образовательных ресурсов на основе

- использования технологий Macromedia Flash. [учебно-методическое пособие] / Штенников Д.Г., Борисик А.Л., Зинчик А.А. – СПб: СПбГИТМО (ТУ), 2002 – 88 с.
197. Штофф В.А. Проблемы методологии науки и научного творчества / В.А. Штофф. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1977. 181 с.
 198. Яковлева Н. О. Моделирование как метод создания педагогического проекта / Н. О. Яковлева // Образование и наука. – 2002. – № 6(18). – С. 3–13.
 199. Ярмаченко М. Д. Педагогічний словник / М. Д. Ярмаченко – К.: Педагогічна думка, 2001. – 514 с.
 200. Bruno Emaus (University of Amsterdam).(2004) Guidelines for primary school teachers for integration of ICT in their lessons – http://www.ecolenet.nl/projects/guidelines_primary.html.
 201. Dominik Petko, Hartmut Mitzlaff, Daniela Knüsel. ICT in Primarschulen. Expertise und Forschungsübersicht.Im Auftrag des Dachverbandes der Schweizer Lehrerinnen und Lehrer LCH. Goldau, 31. März – 2007. – 70 p.
 202. Hirst P. H. The Logical and Psychological Aspects of Teaching a Subject. In R.S. Peters, ed. The Concept of Education. – London: Routledge and Kegan Paul, 1979.
 203. Mykhailyshn R. Lingvoportal: Рівні Засвоєння знань [Електронний ресурс] / R. Mykhailyshn. – Режим доступу: http://lingvoportal.blogspot.com/2013/03/blog-post_4911.html.

ДОДАТКИ

Додаток А

Для створення графічних примітивів, графічних інваріантів та графічних об'єктів задіяно інструментарій графічного редактора Macromedia Flash, вважаємо за доцільне, узагальнити знання та уміння за кожним із інструментів графічного редактора окремо (див. табл. А.1).

Таблиця А.1

Узагальненні знання та уміння з інструментарію графічного редактора Macromedia Flash

№	Інструмент	Знання	Уміння
1	2	3	4
Інструменти вибору			
1.		Вказівник	Можливості пересування об'єкта, зміни форми об'єкта, копіювання об'єкта.
			Обирати та пересувати один або кілька елементів в межах робочої зони; змінювати форми невибраної лінії, обводки або об'єкта, згладжувати криві (при використанні кнопки Smooth); прив'язувати до об'єктів, знімати виділення (при натисканні в порожньому місці / Esc / Ctrl + Shift + A); копіювати (при використанні клавіші Ctrl)
2.		Ласо	Можливості виділення та перетягування об'єктів, перетягування виділених елементів об'єкта, виділення з високою точністю
			Виділяти всі об'єкти або їх фрагменти у зазначеній області; виділяти області та зафарбовувати в певний колір (при використанні додаткового інструмента чарівна паличка); згладжувати край ділянки, що виділяється (при використанні додаткового інструменту властивості чарівної палички); здійснювати виділення область з високою точністю (при використанні додаткового інструменту режим багатокутника)

1	2		3	4
3.		Підви- ділення	Можливості виділення, перетягування та зміни форми об'єкта	Виділяти об'єкти, обирати кути для трансформації об'єктів, ліній, переміщати об'єкти
Інструменти малювання				
4.		Лінія	Можливості створення ліній, встановлення характерних ознак лінії, створення лінії за різних умов	Створювати прямі лінії; обирати товщину та стиль створюваних ліній; проводити лінії під кутом 45 градусів (при використанні клавіші Shift).
5.		Овал	Можливості створення овала за різних умов, встановлення характерних овала, редагування овала за різних умов	Створювати еліпси, коло (при використанні клавіші Shift); обирати розмір, форму, колір заливки та обводки; змінювати форму – вигинання, копіювання (при використанні інструмента вказівник)
6.		Прямо- кутник	Можливості створення прямокутника за різних умов, встановлення характерних прямокутника, редагування прямокутника за різних умов	Створювати прямокутники і квадрати (при використанні клавіші Shift); обирати розмір, форму, колір заливки й обводки; змінювати форму – заокруглення кутів (при використанні додаткової кнопки радіус заокруглення прямокутника); вигинати, копіювати (при використанні інструмента вказівник)
7.		Олівець	Можливості створення довільної лінії за різних умов	Створювати довільні лінії; обирати розмір, форму, колір, тип лінії; малювати в різних режимах: випрямлення заокруглень на лінії (при використанні кнопки різкість), закруглення всіх кутів лінії (при використанні кнопки розмити), малювання лінії без згладжування і випрямлень (при використанні кнопки чорнило)

1	2		3	4
8.		Пензель	Можливості створення довільної лінії за різних умов	Створювати окремі лінії довільної форми; обирати розмір, форму пензля, колір заливки; малювати в різних режимах (при використанні кнопок малювати нормально, малювати заливки, малювати позаду, малювати виділення, малювати всередині); змінювати щільність лінії (при використанні графічних планшетів)
9.		Перо	Можливості створення довільної та прямої ліній за різних умов	Створювати векторні зображення довільної форми; малювати прямі лінії; будувати складні контури шляхом розстановки опорних точок; змінювати сегменти кривої
10.		Чорнила	Можливості створення та зміни кольору контура об'єкта	Створювати та змінювати колір контуру об'єкта; змінювати колір контуру декілької об'єктів одночасно
11.		Заливка	Можливості створення кольору фону та способи заливки	Змінювати заливку об'єктів, зафарбовувати порожні області; працювати з різними видами заливки: суцільна, градієнтна, растрова; змінювати розмір проміжку (при використанні кнопок незакривати проміжки, закривати малі проміжки, закривати середні проміжки, закривати великі проміжки)
12.		Ластик	Можливості стирання об'єктів та їх елементів	Обирати розмір та форму ластика; працювати в п'яти різних режимах (при використанні клавіш звичайний ластик, стирати заливки, стирати лінії, стирати вибрані заливки, стирати всередині)

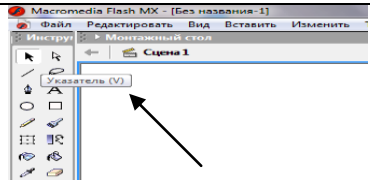
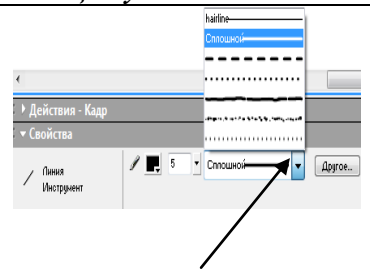
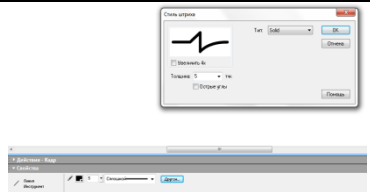
1	2		3	4
13.		Текст	Можливості створення тексту	Обирати вид, тип, колір шрифту; обирати розмір полів; визначати положення тексту: вертикально, горизонтально, посередині, ліворуч, праворуч; обирати фон; встановлювати відстань між символами
14.		Вільна трансформація	Можливості зміни форми та положення об'єкта або його частини	Виділяти лінії, об'єкти; переносити весь об'єкт / лінію або тільки частину; скривлювати форму об'єкта з відображенням кутів; обертати, нахиляти; збільшувати, зменшувати початкову форму зі змінами й без
15.		Масштаб	Можливості роботи з розміром об'єкта	Збільшувати або зменшувати масштаб об'єкта; обирати максимально можливий розмір при роботі з дрібними деталями об'єкта
16.		Рука	Можливості зміни розміру об'єкта, робочої поверхні	Переміщувати робочу поверхню; збільшувати розмір зображення для перегляду (при використанні інструмента масштаб)

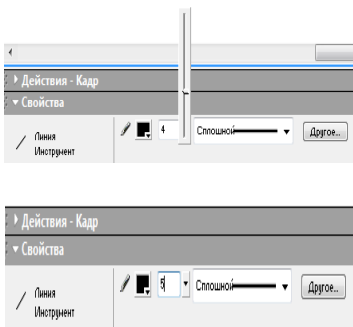
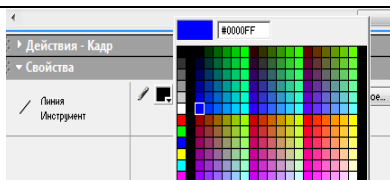
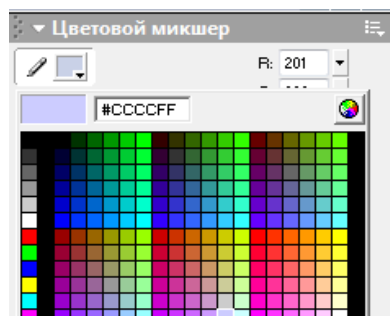
Додаток Б

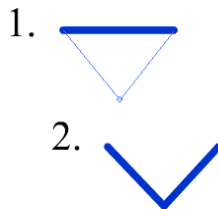
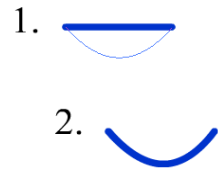
У цьому додатку представлено комбінований засіб навчання по створенню графічних примітивів у середовищі графічного редактора Macromedia Flash, що реалізований в опорних таблицях діяльності відповідно до моделі методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

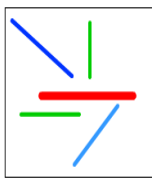
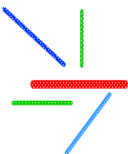
Таблиця Б.1

Комбінований засіб навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до графічного примітиву „пряма лінія”

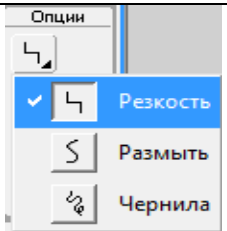
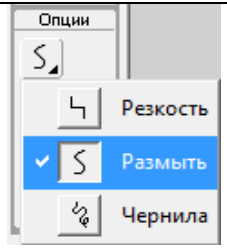
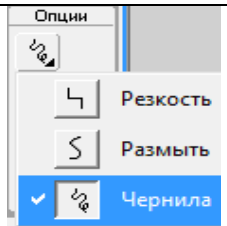
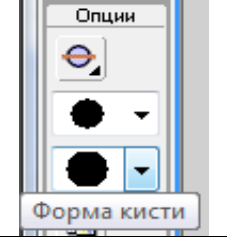
Перший етап методу „Встановлення характерних ознак графічного примітиву „пряма лінія”			
1	2	3	4
№ з/п	Вербальний опис характерної ознаки, що встановлюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1.	Обрання стилю та товщини лінії	<i>1.1 Обрати інструмент „Вказівник”</i>	
		- навести курсор на панель інструментів програми;	
		- клікнути ЛКМ на інструменті „Вказівник”.	
		<i>1.2. Обрати інструмент „Лінія” (аналогічно до вибору інших інструментів з панелі інструментів)</i>	
		<i>1.3. Обрати необхідні стиль та товщину лінії</i>	
		– затиснути ЛКМ на кнопці „Стиль штриха” та обрати зі спливаючого списку необхідний стиль (неперервний, пунктирний, крапковий, рваний, крапковий пунктир, штриховий пунктир), клікнувши на ньому ЛКМ;	
		– клікнути ЛКМ на кнопку „Особливий тип штриха” та задати необхідні параметри (товщина, гострі кути) залежно від обраного типу штриха	

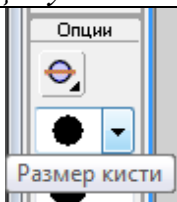
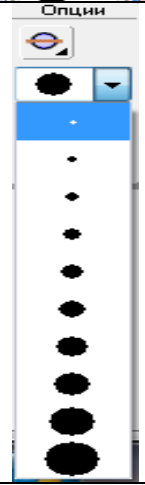
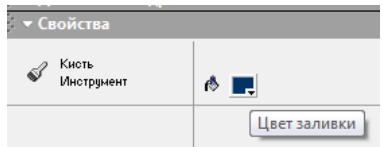
1	2	3	4
		– навести курсор на панель „Властивості”; – затиснути ЛКМ на кнопці „Висота штриха” та встановити бігунець на відповідній позначці висоти, відтиснути ЛКМ; – клікнути ЛКМ у вікні „Висота штриха” та ввести цифрове значення висоти штриха 6 (min 0,25 max 10).	
2.	Обрання кольору лінії	2.1 <i>Обрати необхідний колір</i>	
		– навести курсор на панель „Властивості” та клікнути на кнопку „Колір штриха”;	
		– обрати з таблиці кольорів необхідний та клікнути на ньому ЛКМ;	
		– навести курсор на панель „Кольоровий мікшер” та клікнути ЛКМ на кнопку „Колір штриха”;	
		– обрати необхідний колір лінії та клікнути ЛКМ на ньому.	
Другий етап методу „Створення графічного примітиву „пряма лінія”			
№ з/п	Вербальний опис предмета, що створюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1.	Пряма лінія	<i>Обрати інструмент „Лінія” (аналогічно до вибору попередніх інструментів з панелі інструментів)</i>	
		<i>Провести лінію в потрібну точку</i>	
		– встановити курсор на місце початку лінії та затиснути ЛКМ	1. _____ 0
		– провести лінію в потрібну точку та відтиснути ЛКМ	2. _____
		<i>Обрати інструмент „Перо” (аналогічно до вибору попередніх інструментів з панелі інструментів)</i>	

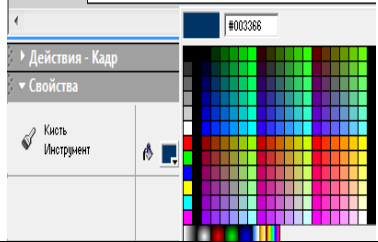
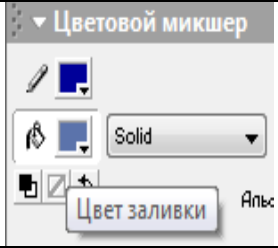
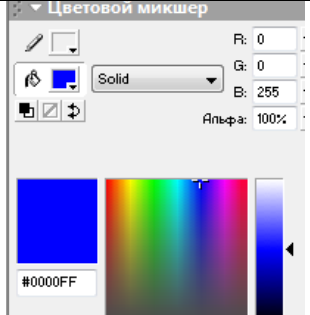
1	2	3	4
		<i>Провести пряму між двома точками</i>	
		– у робочому вікні клікнути ЛКМ на місце розташування початкової точки лінії	
		– у робочому вікні клікнути ЛКМ на місце розташування кінцевої точки лінії (програма автоматично з’єднає початкову та кінцеву точки прямою)	
		<i>Провести лінію під кутом 45°</i>	
		– обрати інструмент „Лінія”	
		– затиснути клавішу Shift та ЛКМ і провести лінію, відтиснути ЛКМ	
Третій етап методу			
„Редагування графічного примітиву „пряма лінія”			
№ з/п	Вербальний опис виду редагування	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Вербальне представлення продукту діяльності
1.	Вигин лінії в гострі кути	<i>Створити гострий кут</i>	
		– обрати інструмент „Вказіник” та навести курсор на лінію	
		– затиснути клавішу „Ctrl” та ЛКМ і потягнути курсор, слідкуючи за допоміжною лінією, у необхідному напрямку, щоб утворився гострий кут	
		– відтиснути клавішу „Ctrl” та ЛКМ	
2.	Вигин лінії в дуги	<i>Вигнути лінію дугою</i>	
		– накреслити лінію	
		– обрати інструмент „Вказіник” та навести курсор на лінію	
		– затиснути ЛКМ і потягнути курсор слідкуючи за допоміжною лінією у необхідному напрямку, щоб утворилася дуга	
		– відтиснути ЛКМ	

1	2	3	4
3.	Перетягування лінії	Перетягування лінії	
		Обрати інструмент „Вказівник”	
		– навести „Вказівник” на лінію, подвійно клікнути ЛКМ / навести „Вказівник” поруч з лінією, затиснути ЛКМ та розтягнути виділення (інструмент виділяє лінію у фіксованій прямокутній формі);	1.  2. 
		– навести курсор на виділену лінію, затиснути ЛКМ та перетягнути виділену лінію в необхідне місце робочого вікна	
– відтиснути ЛКМ			
4.	Перетягування ліній	Перетягування ліній	
		– обрати інструмент „Вказівник” навести „Вказівник” поруч із лінією, затиснути ЛКМ та розтягнути виділення (інструмент виділяє лінію у фіксованій прямокутній формі) або натиснути комбінацію клавіш „Ctrl + A” (виділяє всі об’єкти (лінії) на сторінці) або виділити лінії, затиснути клавішу Shift та клікнути ЛКМ на необхідні лінії	1.  2. 
		– перетягнути виділені лінії.	
5.	Копіювання лінії	Копіювання лінії	
		– виділити лінію (аналогічно п. 3.1.1 табл. 2.4)	
		– затиснути клавішу „Ctrl” та ЛКМ і потягнути лінію в необхідне місце робочого вікна	1.  2. 
		– відтиснути клавішу „Ctrl” та ЛКМ тільки тоді, коли копія лінії буде розташована в необхідному місці робочого вікна	

Комбінований засіб навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до графічного примітиву „довільна лінія”

Перший етап методу „Встановлення характерних ознак графічного примітиву „довільна лінія”			
1	2	3	4
№ з/п	Вербальний опис характерної ознаки, що встановлюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1.	Форма довільної лінії	<i>1.1 Обрати інструмент „Олівець” на панелі інструментів програми</i>	
		<i>1.1.1 Обрати ламану форму довільної лінії</i>	
		– навести курсор на панель „Опції” та натиснути ЛКМ на кнопку „Режим олівця”	
		– зі спливаючого списку обрати кнопку „Різкість” та натиснути ЛКМ	
		<i>1.1.2 Обрати згладжену форму довільної лінії</i>	
		– навести курсор на панель „Опції” та натиснути ЛКМ на кнопку „Режим олівця”	
		– зі спливаючого списку обрати кнопку „Розмити” та натиснути ЛКМ	
		<i>1.1.3 Обрати оригінальну форму довільної лінії</i>	
		– навести курсор на панель „Опції” та натиснути ЛКМ на кнопку „Режим олівця”	
		– обрати кнопку „Чорнила” та натиснути ЛКМ	
		<i>1.2 Обрати інструмент „Пензель” на панелі інструментів програми</i>	
		<i>1.2.1 Обрати круглу; овальну 1,2; квадратну; прямокутну 1,2; похилу 1,2,3 форму довільної лінії</i>	
		– навести курсор на панель „Опції” та натиснути ЛКМ на кнопку „Форма пензля”	

1	2	3	4
		– зі спливаючого списку обрати круглу; овальну 1,2; квадратну; прямокутну 1,2; похилу 1,2,3 форму пензля та натиснути ЛКМ	
2.	Стиль та товщина довільної лінії	2.1 Обрати інструмент „Олівець” на панелі інструментів програми	
		2.1.1 Обрати необхідні стиль та товщину довільної лінії (див. п. 1.3 табл. 2.6)	
		2.2 Обрати інструмент „Пензель” на панелі інструментів програми	
		2.2.1 Обрати необхідні стиль та товщину довільної лінії	
		– навести курсор на панель „Опції” та натиснути ЛКМ на кнопку „Розмір пензля”	
		– зі спливаючого списку обрати потрібний розмір пензля від мінімального до максимального та натиснути ЛКМ	
3.	Колір довільної лінії	3.1 Обрати інструмент „Олівець” на панелі інструментів програми	
		3.1.1 Обрати необхідний колір довільної лінії (див. п. 2.1. табл. 2.6)	
		3.2 Обрати інструмент „Пензель” на панелі інструментів програми	
		3.2.1 Обрати необхідний колір довільної лінії	
		– навести курсор на панель „Властивості” та клікнути ЛКМ на кнопку „Колір заливки”;	

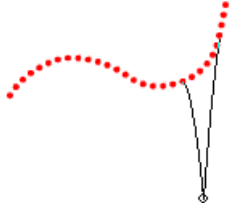
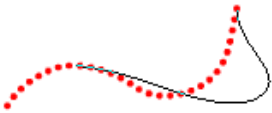
1	2	3	4
		– обрати з таблиці кольорів необхідний та клікнути на ньому ЛКМ;	
		– навести курсор на панель „Кольоровий мікшер” та клікнути ЛКМ на кнопку „Колір заливки”;	
		– обрати з таблиці кольорів необхідний та клікнути на ньому ЛКМ;	

**Другий етап методу
„Створення графічного примітиву „довільна лінія”**

№ з/п	Вербальний опис предмета, що створюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1.	Довільна лінія	<i>1.1 Обрати інструмент „Олівець” на панелі інструментів програми;</i>	
		<i>1.1.1 Провести довільну лінію необхідної форми та довжини;</i>	
		– встановити необхідні форму, стиль, товщину та колір довільної лінії	
		– встановити курсор на місце початку довільної лінії та затиснути ЛКМ;	
		– провести довільну лінію в потрібну точку та відтиснути ЛКМ	
		<i>1.2 Обрати інструмент „Пензель” на панелі інструментів програми;</i>	
		<i>1.2.1 Провести довільну лінію необхідної форми та довжини;</i>	

1	2	3	4
		– встановити необхідні форму, товщину та колір довільної лінії	
		– встановити курсор на місце початку довільної лінії та затиснути ЛКМ;	
		– провести довільну лінію в потрібну точку та відтиснути ЛКМ	

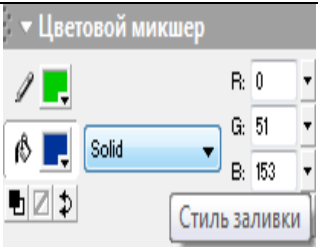
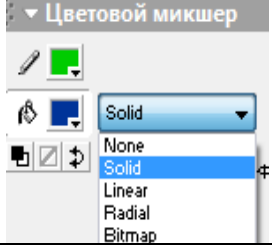
**Третій етап методу
„Редагування графічного примітиву „довільна лінія”**

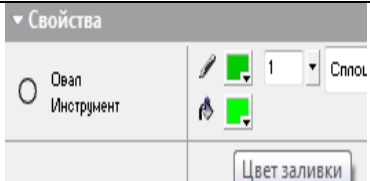
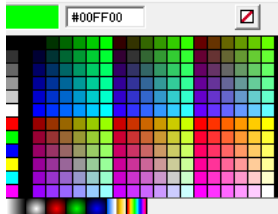
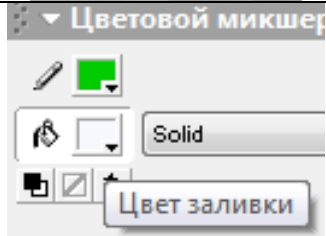
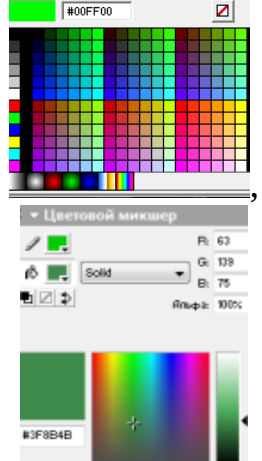
№ з/п	Вербальний опис виду редагування	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Вербальне представлення продукту діяльності
1.	Вигин сегментів довільної лінії в гострі кути	1.1 Обрати інструмент „Вказівник” та навести курсор на створену довільну лінію;	 
		1.2 Вигнути сегмент довільної лінії в гострий кут	
		– обрати інструмент „Вказівник” та навести курсор на сегмент довільної лінії, що необхідно вигнути в гострий кут; – затиснути клавішу „Ctrl” та ЛКМ і потягнути курсор, слідкуючи за допоміжною лінією, у необхідному напрямку утворюючи гострий кут.	
2.	Вигин сегментів довільної лінії в дуги	2.1 Обрати інструмент „Вказівник” та навести курсор на створену довільну лінію;	 
		2.2 Вигнути сегмент довільної лінії в дугу	
		– обрати інструмент „Вказівник” та навести курсор на сегмент довільної лінії, що необхідно вигнути в дугу; – затиснути ЛКМ і потягнути курсор, слідкуючи за допоміжною лінією, у необхідному напрямку утворюючи дугу.	

1	2	3	4
3.	Перетягування сегментів довільної лінії лінії	3.1 Обрати інструмент „Вказівник” та навести курсор на сегмент довільної лінії, створеної за допомогою інструменту „Олівець”;	
		3.2 Пертягнути сегмент довільної лінії;	
		– клікнути ЛКМ на сегменті довільної лінії, що необхідно перетягнути;	
		– затиснути ЛКМ на виділеному сегменті та перетягнути його в необхідне місце робочого вікна.	1.  2. 

Таблиця Б.3

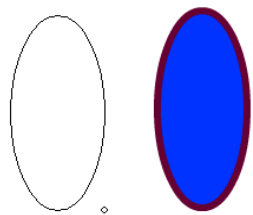
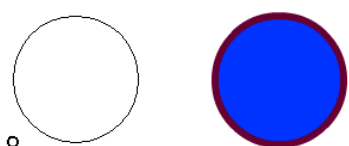
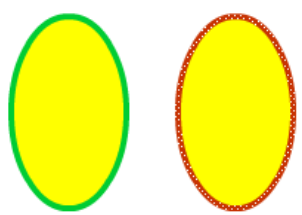
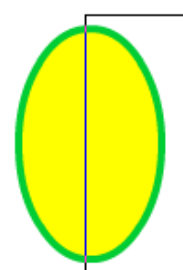
Комбінований засіб навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до графічного примітиву „овал”

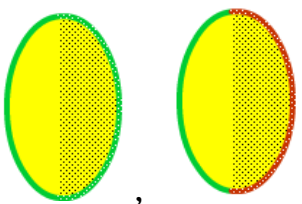
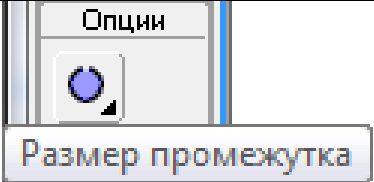
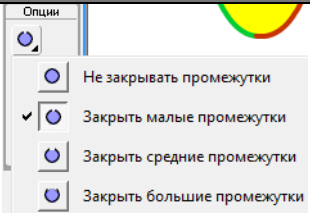
Перший етап методу „Встановлення характерних ознак графічного примітиву „овал”			
1	2	3	4
№ з/п	Вербальний опис характерної ознаки, що встановлюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1.	Стиль контура овала	1.1 Обрати інструмент „Овал” на панелі інструментів програми	
		1.2 Встановити необхідний стиль контура овала на панелі „Властивості”(аналогічно п. 1.3 табл. 2.6)	
2.	Товщина контура овала	2.1 Обрати інструмент „Овал” на панелі інструментів програми	
		2.2 Встановити необхідну товщину контура овала на панелі „Властивості”, використавши кнопку „Висота штриха” або ввівши цифрове значення товщини лінії у вікно „Висота штриха” (аналогічно п. 1.3 табл. 2.6)	
3.	Колір контура овала	3.1 Обрати інструмент „Овал” на панелі інструментів програми	
		3.2 Обрати необхідний колір на панелі „Властивості” клікнувши на кнопку „Колір штриха” або на панель „Кольоровий мікшер” клікнувши на кнопку „Колір штриха” (аналогічно п. 2.1 табл. 2.6).	
4.	Стиль заливки	4.1 Обрати інструмент „Овал” на панелі інструментів програми	
		4.2 Обрати необхідний стиль заливки	
		– навести курсор на панель „Кольоровий мікшер” та клікнути ЛКМ на кнопку „Стиль заливки”;	
		– обрати зі спливаючого списку необхідний стиль заливки та клікнути на ньому ЛКМ.	

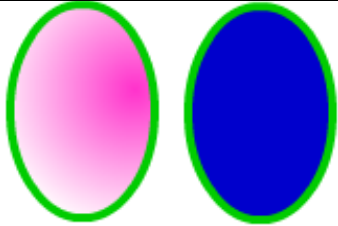
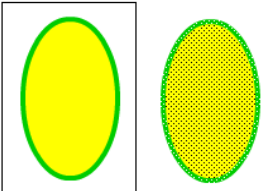
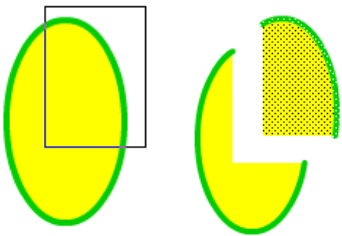
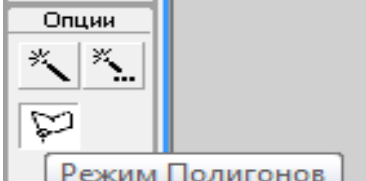
1	2	3	4
5.	Колір заливки овала	5.1 Обрати інструмент „Овал” на панелі інструментів програми;	
		5.2 Обрати необхідний колір заливки	
		– навести курсор на панель „Властивості” та клікнути ЛКМ на кнопку „Колір заливки”;	
		– обрати зі спливаючого списку необхідний колір заливки та клікнути на ньому ЛКМ;	
		– навести курсор на панель „Кольоровий мікшер” та клікнути ЛКМ на кнопку „Колір заливки”;	
		– обрати зі спливаючого списку необхідний колір заливки та клікнути на ньому ЛКМ / обрати з поданих нижче кольорів необхідний.	

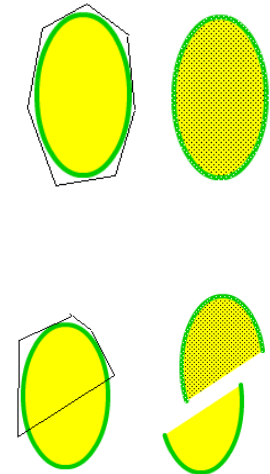
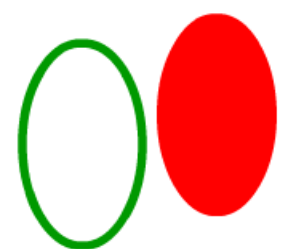
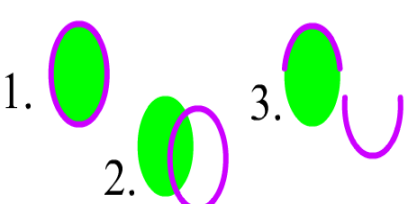
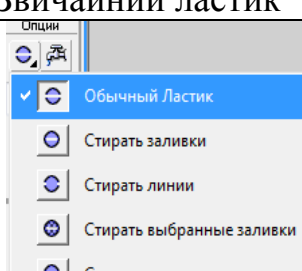
**Другий етап методу
„Створення графічного примітиву „овал”**

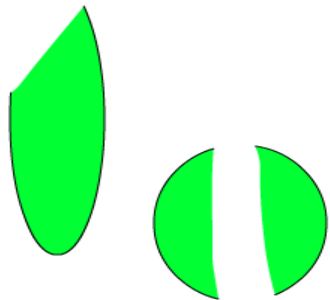
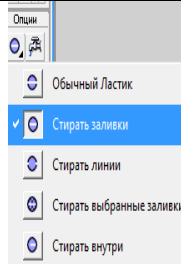
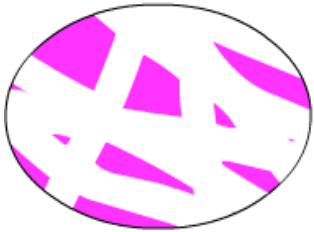
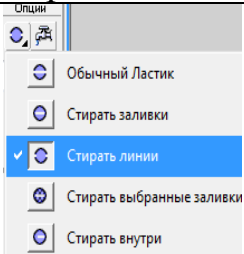
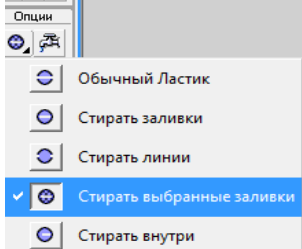
№ з/п	Вербальний опис предмета, що створюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1.	Овал	1.1 Обрати інструмент „Овал” на панелі інструментів програми;	
		1.1.1 Провести овал;	
		– встановити необхідні форму, стиль, товщину та колір контуру й заливки овала (аналогічно табл. 2.6)	

1	2	3	4
		– встановити курсор на місце початку та затиснути ЛКМ; – слідкуючи за допоміжною лінією провести овал потрібного розміру та відтиснути ЛКМ	
2.	Коло	2.1 Обрати інструмент „Овал” на панелі інструментів програми;	
		2.1.1 Провести коло;	
		– встановити необхідні форму, стиль, товщину та колір контуру й заливки кола (аналогічно табл. 2.6)	
		– встановити курсор на місце початку та затиснути ЛКМ і клавішу Shift; – слідкуючи за допоміжною лінією провести коло потрібного діаметру та відтиснути ЛКМ	
Третій етап методу „Редагування графічного примітиву „овал”			
№ з/п	Вербальний опис виду редагування	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Вербальне представлення продукту діяльності
1.	Зміна кольору контуру / частини контуру овала	1.1 Обрати інструмент „Чорнила”	
		1.2 На панелі „Властивості” або „Кольоровий мікшер” обрати необхідний колір контуру (див. п. 2.1 табл. 2.6)	
		1.3 Змінити колір контуру овала	
		– навести курсор на контур овала, колір якого необхідно змінити та клікнути ЛКМ	
		1.4 Змінити колір частини контуру овала	
		– обрати інструмент „Вибір” – навести курсор поруч з овалом колір частини контуру якого необхідно змінити; – затиснути ЛКМ та розтягнути виділення захоплюючи необхідну частину контуру;	

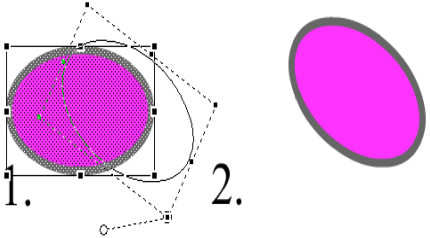
1	2	3	4
		– обрати інструмент „Чорнила” та встановити необхідний колір; – навести курсор на виділену частину контуру та клікнути ЛКМ – обрати інструмент „Вибір” та клікнути ЛКМ на порожньому місці робочого столу для зняття виділення	 
2.	Зміна кольору заливки овала у різних режимах	2.1 Обрати інструмент „Заливка” 2.2 На панелі „Властивості” або „Кольоровий мікшер” обрати необхідний колір заливки (див.п. 5.2 таб. 2.20) 2.3 Обрати режим заливки не закривати проміжки / закривати малі проміжки / закривати середні проміжки / закривати великі проміжки – обрати інструмент „Заливка” – навести курсор на панель „Опції” та натиснути ЛКМ кнопку „Розмір проміжку” – зі спливаючого списку обрати необхідний режим та клікнути на ньому ЛКМ – змінити заливку необхідного овала	 
3.	Зміна кольору частини заливки овала	3.1 Обрати інструмент „Ласо” 3.2 Виділити частину заливки овала – обрати інструмент „Ласо” – навести курсор на заливку овала затиснути ЛКМ та виконуючи рухи мишею виділити частину заливки овала орієнтуючись на допоміжну лінію так, щоб утворилася замкнута фігура та відтиснути ЛКМ	 

1	2	3	4
		– обрати інструмент „Заливка” та встановити її колір;	
		– навести курсор на виділену частину заливки овалу;	
		– клікнути ЛКМ на виділеній частині заливки овалу	
		– обрати інструмент „Вибір” та клікнути ЛКМ на порожньому місці робочого столу для зняття виділення	
4.	Зміна стилю заливки овала	4.1 Обрати інструмент „Заливка”	
		4.2 На панелі „Кольоровий мікшер” обрати стиль заливки (див. п. 4.1 табл. 2.20)	
5.	Перетягування овала / елемента овала	– навести курсор на овал та клікнути ЛКМ на заливку.	
		5.1 Обрати інструмент „Виділення” / „Ласо”	
		5.2 Виділити необхідний овал / елемент овала	
		– обрати інструмент „Вибір”;	
		– навести курсор поруч з овалом / елементом овала який необхідно перетягнути;	
		– затиснути ЛКМ та розтягнути виділення захоплюючи необхідний овал / елемент овала;	
		– перетягнут виділений овал / елемент овала в необхідне місце робочого вікна	
		– обрати інструмент „Ласо”;	
		– на панелі „Опції” обрати режим „Полігони” та клікнути на ньому ЛКМ	

1	2	3	4
		– навести курсор поруч з овалом / елементом овала який необхідно перетягнути; – затиснути ЛКМ та провести лінію виділення впритул до овала / елемента овала наскільки це можливо, відтиснути ЛКМ; – провести необхідну кількість ліній виділення так, щоб початок першої поєднати з кінцем другої та двічі клікнути ЛКМ. – перетягнут виділений овал / елемент овала в необхідне місце робочого вікна	
6.	Перетягування заливки овала	6.1 Обрати інструмент „Вказівник” 6.2 Виділити заливку та перетягнути в необхідне місце робочого вікна – клікнути ЛКМ на заливку овала, що необхідно перетягнути – затиснути ЛКМ на виділеній заливці та потягнути її в необхідне місце робочого вікна, відтиснути ЛКМ	
7.	Перетягування контуру / частини контуру овала	7.1 Обрати інструмент „Виділення” / „Ласо” 7.2 Виділити контур овала – клікнути ЛКМ на контур / частині контура овала, що необхідно перетягнути – затиснути ЛКМ на виділеному контурі / частині контура та потягнути його в необхідне місце робочого вікна, відтиснути ЛКМ	
8.	Стирання овала в різних режимах	8.1 Обрати інструмент „Ластик” 8.1.1 На панелі „Опції” обрати режим „Звичайний ластик” – навести курсор на панель „Опції” клікнути ЛКМ; – зі спливаючого списку обрати режим „Звичайний ластик”	

1	2	3	4
		– навести курсор на необхідний овал / його частину, що необхідно стерти та провести курсором повторюючи форму овалу / частини овалу, що необхідно стерти, затиснувши ЛКМ	
		8.1.2 На панелі „Опції” обрати режим „Стирати заливки”	
		– навести курсор на панель „Опції” клікнути ЛКМ;	
		– зі спливаючого списку обрати режим „Стирати заливки”	
		– провести курсором по необхідній заливці / її частині, що необхідно стерти, затиснувши ЛКМ	
		8.1.3 На панелі „Опції” обрати режим „Стирати лінії”	
		– навести курсор на панель „Опції” клікнути ЛКМ;	
		– зі спливаючого списку обрати режим „Стирати лінії”	
		– стерти контур овала / його частину	
		8.1.4 На панелі „Опції” обрати режим „Стирати вибрані заливки”	
		– навести курсор на панель „Опції” клікнути ЛКМ;	
		– зі спливаючого списку обрати режим „Стирати вибрані заливки”	

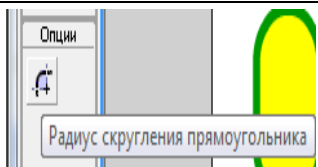
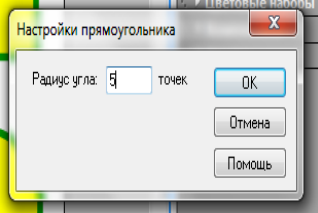
1	2	3	4
		– обрати інструмент „Вибір”, виділити необхідну частину заливки для стирання	
		– стерти вилену частину заливки	
		8.1.5 На панелі „Опції” обрати режим „Стирати всередині”	
		– навести курсор на панель „Опції” клікнути ЛКМ; – зі спливаючого списку обрати режим „Стирати всередині”	
		– стерти необхідну частину овалу всередині	
9.	Викривлення форми овалу	9.1 Обрати інструмент „Вільна трансформація”	
		– виділити овал, форму якого необхідно викривити;	
		– навести курсор на лінію трансформації виділеного овалу та потягнути за направляючу	
10.	Обертання та нахил овалу	10.1 Обрати інструмент „Вільна трансформація”	
		– виділити овал, що необхідно обернути / нахилити	

1	2	3	4
		– навести курсор на кут лінії трансформації виділеного овалу, затиснути ЛКМ та обертати за направляючою	
		– перетягнути центральну точку виділення, клікнувши ЛКМ у необхідне місце робочого вікна	
		– навести курсор на кут лінії трансформації виділеного овалу та нахилити, затиснувши ЛКМ та потягнувши за направляючу	

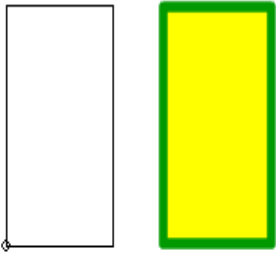
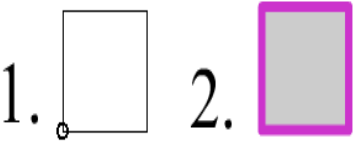
Оскільки встановлення таких характерних ознак графічного примітиву „прямокутник”, як стиль та товщина контуру, колір контуру, стиль та колір заливки аналогічне до графічного примітиву „овал”, відповідно представлено в додатку Б (див. табл. Б.3). Редагування графічного примітиву „прямокутник” також аналогічне до графічного примітиву „овал”. Отже представимо в засобі тільки відмінні аспекти.

Таблиця Б.4

Комбінований засіб навчання основ комп’ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до графічного примітиву „прямокутник”

Перший етап методу „Встановлення характерних ознак графічного примітиву „прямокутник”			
1	2	3	4
№ з/п	Вербальний опис характерної ознаки, що встановлюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1.	Радіус заокруглення	1.1 Обрати інструмент „Прямокутник” на панелі інструментів програми;	
		– навести курсор на панель „Опції” та клікнути на кнопку „Радіус заокруглення прямокутника”	
		– у спливаючому вікні ввести цифрове значення радіуса заокруглення прямокутника від 0 до 999	
		– клікнути ЛКМ на кнопку „ОК”	
Другий етап методу „Створення графічного примітиву „прямокутник”			
№ з/п	Вербальний опис предмета, що створюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1.	Прямокутник	1.1 Обрати інструмент „Прямокутник” на панелі інструментів програми	
		1.1.1 Провести прямокутник	
		– встановити необхідні форму, стиль, товщину та колір контуру й заливки овала (аналогічно табл. 2.6)	

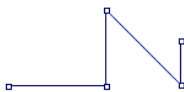
Продовж. табл. Б.4

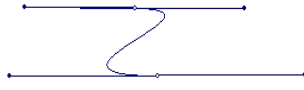
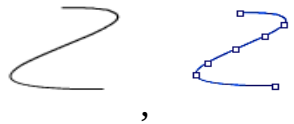
1	2	3	4
		– встановити курсор на місце початку та затиснути ЛКМ; – слідкуючи за допоміжною лінією провести прямокутник потрібного розміру та відтиснути ЛКМ	
2.	Квадрат	<i>2.1 Обрати інструмент „Прямокутник” на панелі інструментів програми;</i> <i>2.1.1 Провести квадрат;</i> – встановити необхідні форму, стиль, товщину та колір контуру й заливки кола (аналогічно табл. 2.6) – встановити курсор на місце початку та затиснути ЛКМ і клавішу Shift; – слідкуючи за допоміжною лінією провести квадрат потрібного розміру та відтиснути ЛКМ	

Встановлення таких характерних ознак графічного примітиву „довільний об’єкт” як стиль, товщина та колір контуру за алгоритмом дій аналогічна до роботи над графічним примітивом „пряма лінія”, а встановлення стилю та кольору заливки – до роботи над графічним примітивом „овал” (див. додаток Б, табл. Б. 1 та Б. 3). Представимо в комбінованому засобі навчання до графічного примітиву „довільний об’єкт” тільки відмінні аспекти, а саме: створення графічного примітиву та окремі види редагування (коректування анкерних точок та коректування сегментів).

Таблиця Б.5

Комбінований засіб навчання основ комп’ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до графічного примітиву „довільний об’єкт”.

Другий етап методу „Створення графічного примітиву „довільний об’єкт”			
1	2	3	4
№ з/п	Вербальний опис предмета, що створюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1.	Прямі відрізки	1.1 Обрати інструмент „Перо” (аналогічно до вибору інших інструментів)	
		1.2 Розмістити анкерні точки, що утворюють лінії, в необхідному порядку	
		- для створення горизонтальних, вертикальних ліній, та ліній під кутом 45^0 , утримувати клавішу „Shift” під час розміщення анкерних точок; - завершити траєкторію клікнувши двічі ЛКМ в останній анкерній точці, або за межами траєкторії затиснувши при цьому клавішу „Ctrl”.	
2.	Криволінійні сегменти	2.1 Обрати інструмент „Перо” (аналогічно до вибору інших інструментів)	
		2.2 Створити дугу - затискаючи та відтискаючи ЛКМ встановити по черзі дві анкерні точки та два керуючих маркера в протилежному напрямі	

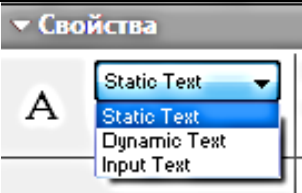
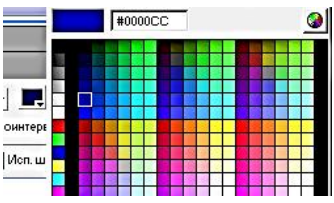
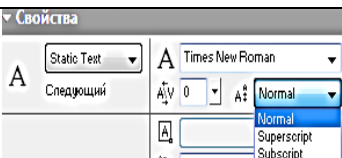
1	2	3	4
		- завершити траєкторію клікнувши двічі ЛКМ в останній анкерній точці, або за межами траєкторії затиснувши при цьому клавішу „Ctrl”.	
		2.3 Створити зигзагоподібну криву - затискаючи та відтискаючи ЛКМ встановити по черзі дві анкерні точки та два керуючих маркера в одному напрямі	
		- завершити траєкторію клікнувши ЛКМ в початковій анкерній точці та перетягнути курсор у сторону від кривої.	
Третій етап методу „Редагування графічного примітиву „довільний об’єкт”			
№ з/п	Вербальний опис виду редагування	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1.	Коректування анкерних точок	1.1 Обрати інструмент „Підвиділення” (аналогічно до вибору інших інструментів) - клікнути ЛКМ на контур криволінійного об’єкту	
		1.2 Виділити анкерну точку, клікнувши ЛКМ безпосередньо на ній;	
		1.3 Для додавання додаткових анкерних точок, обрати інструмент „Перо” та клікнути ЛКМ на контурі;	
		1.4 Для видалення анкерних точок, обрати інструмент „Підвиділення” та клікнути ЛКМ на точці, що необхідно видалити й натисніть клавішу „Delete”;	
		1.5 Для видалення кутової точки, обрати інструмент „Перо” та клікнути ЛКМ один раз на кутовій точці, що необхідно видалити;	
		1.6 Для видалення точки кривої, обрати інструмент „Перо” та клікнути ЛКМ двічі на точці кривої, що необхідно видалити;	
		1.7 Для додавання додаткових анкерних точок до виділеного контуру, затиснути клавішу „Shift” та клікнути ЛКМ;	
		1.8 Для переміщення анкерної точки, затиснути ЛКМ на виділеній точці та потягнути її, відтиснути ЛКМ;	

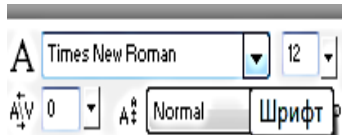
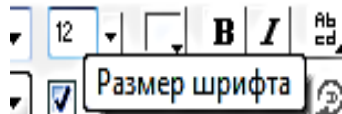
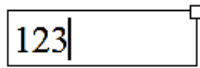
1	2	3	4
		1.9 Для незначного переміщення виділеної анкерної точки, навести курсор на керуючі маркери, затиснути ЛКМ та потягнути, відтиснути ЛКМ	
		1.10 Для перетворення кутової точки в точку кривої створити керуючий маркер, затиснувши клавішу „Alt” при виділенні кутової анкерної точки	
		1.11 Для перетворення точки кривої у кутову точку, обрати інструмент „Перо” та клікнути ЛКМ на точці кривої;	
2.	Коректування сегментів	1.1 Для коректування невеликої ділянки кривої, обрати інструмент „Підвиділення” та клікнути ЛКМ на анкерній точці, що відноситься до ділянки, що необхідно відкоректувати, перетягнути керуючі маркери, що з’являться затиснувши на них ЛКМ	
		1.2 Для коректування дуги криволінійної ділянки між двома анкерними точками, перетягнути один кінець двунаправленого маркера, затиснувши ЛКМ та клавішу „Alt”	
		1.3 Для переміщення сегментів обрати інструмент „Вказівник”, навести курсор на сегмент, що необхідно перетягнути, затиснути ЛКМ та потягнути, відтиснути ЛКМ.	

Редагування графічного примітиву „текст”, таке як перетягування й копіювання, що забезпечуються інструментом „Вибір” аналогічні до редагування графічного примітиву „пряма лінія”; розтягування та звуження тексту, що реалізується за допомогою інструменту „Вільна трансформація” аналогічне до редагування графічного примітиву „овал” (див. додаток Б, табл. Б. 1 та Б. 3). Представимо в комбінованому засобі навчання до графічного примітиву „текст” тільки відмінні аспекти, а саме: встановлення характерних ознак та створення графічного примітиву.

Таблиця Б.6

Комбінований засіб навчання основ комп’ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до графічного примітиву „текст”.

Перший етап методу „Встановлення характерних ознак графічного примітиву „текст”			
1	2	3	4
№ з/п	Вербальний опис характерної ознаки, що встановлюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1.	Тип тексту	<i>1.1. Обрати інструмент „Текст”</i> - на панелі „Властивості” обрати режим „Тип тексту” - зі спливаючого списку обрати необхідний тип тексту клікнувши на ньому ЛКМ	
2.	Колір тексту	<i>2.1. Обрати інструмент „Текст”</i> - на панелі „Властивості” обрати режим „Колір тексту” - обрати з представлених необхідний колір клікнувши на ньому ЛКМ	
3.	Положення тексту	<i>3.1. Обрати інструмент „Текст”</i> - на панелі „Властивості” обрати режим „Положення символу”	

1	2	3	4
		- обрати з представлених необхідне положення клікнувши на ньому ЛКМ	
4.	Вид шрифту	4.1. Обрати інструмент „Текст”	
		- на панелі „Властивості” обрати режим „Шрифт”	
		- обрати з представлених необхідний шрифт клікнувши на ньому ЛКМ	
5.	Розмір шрифту	5.1. Обрати інструмент „Текст”	
		- на панелі „Властивості” обрати режим „Розмір шрифту”	
		- обрати з представлених необхідний розмір клікнувши на ньому ЛКМ	
Другий етап методу „Створення графічного примітиву „текст”			
№ з/п	Вербальний опис предмета, що створюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1.	Введення тексту	Обрати інструмент „Текст”	
		- встановити поле для вводу символів	
		- ввести символи за допомогою клавіатури в створене поле	

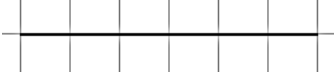
Додаток В

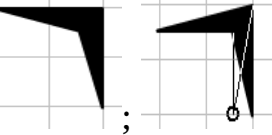
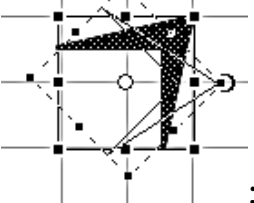
У цьому додатку представлено комбінований засіб навчання по створенню графічних інваріантів у середовищі графічного редактора Macromedia Flash, що реалізований в опорних таблицях діяльності відповідно до моделі методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

Оскільки такі етапи як встановлення характерних ознак та редагування широко представлені в додатку Б при розробці комбінованих засобів по створенню графічних примітивів, відповідно в додатку В, розглянемо лише відмінні етапи.

Таблиця В.1

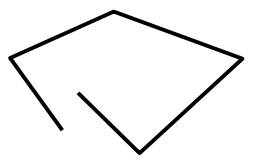
Комбінований засіб навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до графічного інваріанту „стрілка”

Другий етап методу „Створення графічного інваріанту „стрілка”			
№ з/п	Вербальний опис предмета, що створюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1	2	3	4
1.	Стрілка	<i>1.1. Створити графічний примітив „пряма лінія”</i>	
		- стиль звичайний	
		- товщина 1	
		- колір контуру чорний	
		- за умови проведення в потрібну точку	
		<i>1.2. Створити графічний примітив „прямокутник”</i>	
		- стиль контуру звичайний	
		- товщина контуру 1	
		- стиль заливки – однорідна чорна	
		- радіус заокруглення – 0	
		<i>1.3. Редагувати графічний примітив „прямокутник”</i>	

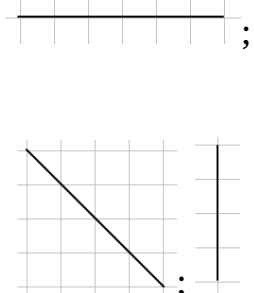
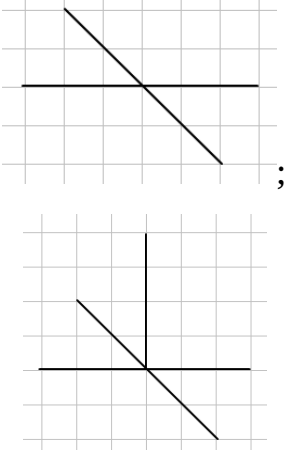
1	2	3	4
		- викривлення форми прямокутника	 ;  ;
		- обертання та нахил прямокутника	 ; 
		<i>1.4. Об'єднання графічних примітивів</i>	
		- з використанням інструмента „Вибір”	

Таблиця В.2

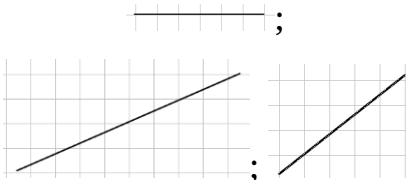
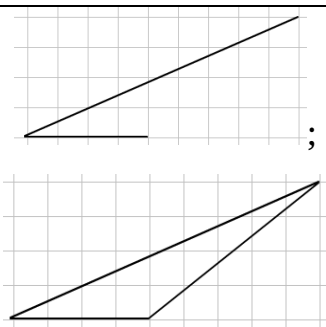
Комбінований засіб навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до графічного інваріанту „ламана”

Другий етап методу „Створення графічного інваріанту „ламана”			
№ з/п	Вербальний опис предмета, що створюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1.	Ламана	<i>1.1. Створити графічний примітив „пряма лінія”</i>	
		- стиль звичайний	
		- товщина 1	
		- колір контуру чорний	
		- за умови проведення в потрібну точку та під кутом 45°	

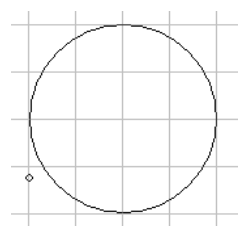
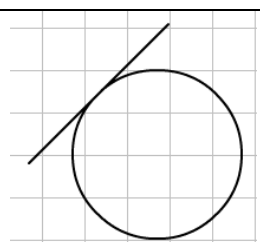
Комбінований засіб навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до графічного інваріанту „перетин прямих”

Другий етап методу „Створення графічного інваріанту „перетин прямих”			
№ з/п	Вербальний опис предмета, що створюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1.	Перетин прямих	1.1. Створити графічний примітив „пряма лінія”	
		- стиль звичайний	
		- товщина 1	
		- колір контуру чорний	
		- за умови проведення в потрібну точку та під кутом 45 ⁰	
		1.2. Об’єднання графічних примітивів	
- з використанням інструмента „Вибір”			

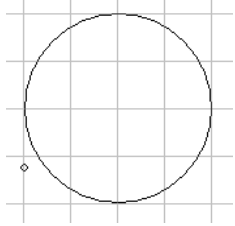
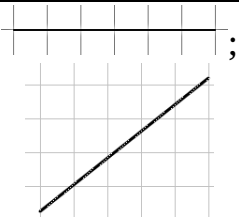
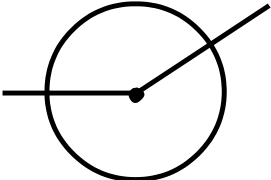
Комбінований засіб навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до графічного інваріанту „багатокутник”

Другий етап методу „Створення графічного інваріанту „багатокутник”			
№ з/п	Вербальний опис предмета, що створюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1.	Багатокутник	1.1. Створити графічний примітив „пряма лінія”	
		- стиль звичайний	
		- товщина 1	
		- колір контуру чорний	
		- за умови проведення в потрібну точку	
		1.2. Об'єднання графічних примітивів	
		- з використанням інструмента „Вибір”	

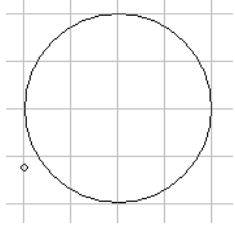
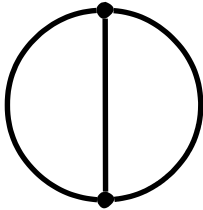
Комбінований засіб навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до графічного інваріанту „дотична”

Другий етап методу „Створення графічного інваріанту „дотична”			
№ з/п	Вербальний опис предмета, що створюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1.	Дотична	1.1. Створити графічний примітив „пряма лінія”	
		- стиль звичайний	
		- товщина 1	
		- колір контуру чорний	
		- за умови проведення в потрібну точку	
		1.2. Створити графічний примітив „овал”	
		- стиль контуру звичайний	
		- товщина контуру 1	
		- колір контуру чорний	
		- стиль заливки – без заливки	
		- створення за умови проведення кола з використанням інструменту „Овал”	
		1.3. Об’єднання графічних примітивів	
		- з використанням інструмента „Вибір”	

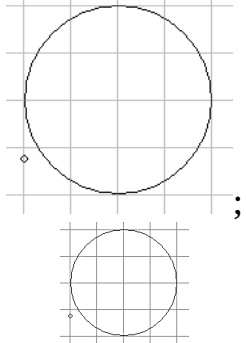
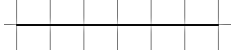
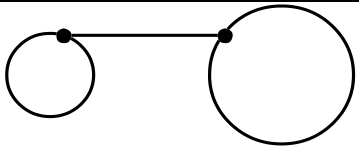
Комбінований засіб навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до графічного інваріанту „радіус”

Другий етап методу „Створення графічного інваріанту „радіус”			
№ з/п	Вербальний опис предмета, що створюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1.	Радіус	<i>1.1. Створити графічний примітив „овал”</i>	
		- стиль контуру звичайний	
		- товщина контуру 1	
		- колір контуру чорний	
		- стиль заливки – без заливки	
		- створення за умови проведення кола з використанням інструменту „Овал”	
		<i>1.2. Створити графічний примітив „довільна лінія”</i>	
		- форма кругла	
		- стиль неперервний	
		- товщина №4	
		- колір чорний	
		- створення за умови використання інструменту „Пензель”	
		<i>1.3. Створити графічний примітив „пряма лінія”</i>	
		- стиль звичайний	
		- товщина 1	
		- колір контуру чорний	
		- за умови проведення в потрібну точку	
		<i>1.4. Об'єднання графічних примітивів</i>	
		- з використанням інструмента „Вибір”	

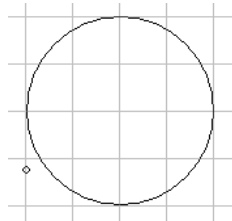
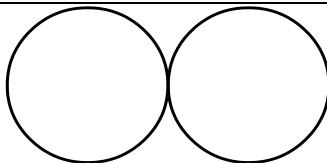
Комбінований засіб навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до графічного інваріанту „діаметр”

Другий етап методу „Створення графічного інваріанту „діаметр”			
№ з/п	Вербальний опис предмета, що створюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1.	Діаметр	<i>1.1. Створити графічний примітив „овал”</i>	
		- стиль контуру звичайний	
		- товщина контуру 1	
		- колір контуру чорний	
		- стиль заливки – без заливки	
		- створення за умови проведення кола з використанням інструменту „Овал”	
		<i>1.2. Створити графічний примітив „довільна лінія”</i>	
		- форма кругла	
		- стиль неперервний	
		- товщина №4	
		- колір чорний	
		- створення за умови використання інструменту „Пензель”	
		<i>1.3. Створити графічний примітив „пряма лінія”</i>	
		- стиль звичайний	
		- товщина 1	
		- колір контуру чорний	
		- за умови проведення в потрібну точку	
		<i>1.4. Об'єднання графічних примітивів</i>	
		- з використанням інструмента „Вибір”	

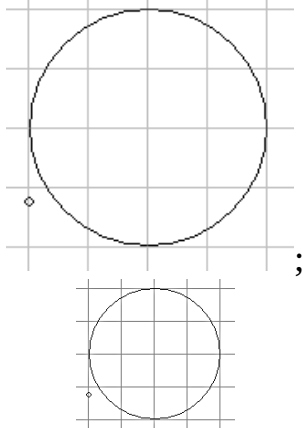
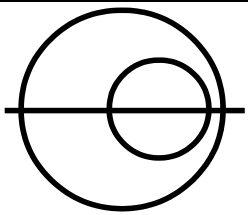
Комбінований засіб навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до графічного інваріанту „сполучення кіл”

Другий етап методу „Створення графічного інваріанту „сполучення кіл”			
№ з/п	Вербальний опис предмета, що створюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1.	Сполучення кіл	<i>1.1. Створити графічний примітив „овал”</i>	
		- стиль контуру звичайний	
		- товщина контуру 1	
		- колір контуру чорний	
		- стиль заливки – без заливки	
		- створення за умови проведення кола з використанням інструменту „Овал”	
		<i>1.2. Створити графічний примітив „довільна лінія”</i>	
		- форма кругла	
		- стиль неперервний	
		- товщина №4	
		- колір чорний	
		- створення за умови використання інструменту „Пензель”	
		<i>1.3. Створити графічний примітив „пряма лінія”</i>	
		- стиль звичайний	
		- товщина 1	
		- колір контуру чорний	
		- за умови проведення в потрібну точку	
		<i>1.4. Об'єднання графічних примітивів</i>	
		- з використанням інструмента „Вибір”	

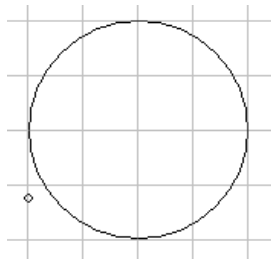
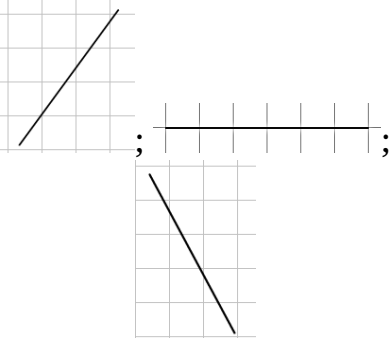
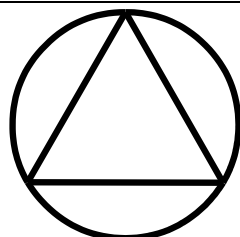
Комбінований засіб навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до графічного інваріанту „дотик кіл”

Другий етап методу „Створення графічного інваріанту „дотик кіл”			
№ з/п	Вербальний опис предмета, що створюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1.	Дотик кіл	1.1. Створити графічний примітив „овал”	
		- стиль контуру звичайний	
		- товщина контуру 1	
		- колір контуру чорний	
		- стиль заливки – без заливки	
		- створення за умови проведення кола з використанням інструменту „Овал”	
		1.2. Об’єднання графічних примітивів	
		- з використанням інструмента „Вибір”	

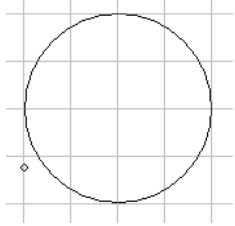
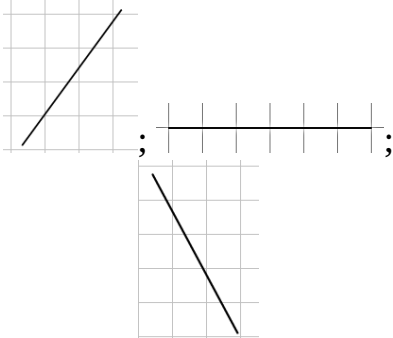
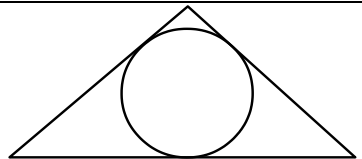
Комбінований засіб навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до графічного інваріанту „коло вписане в коло”

Другий етап методу „Створення графічного інваріанту „коло вписане в коло”			
№ з/п	Вербальний опис предмета, що створюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1.	Коло вписане в коло	<i>1.1. Створити графічний примітив „овал”</i>	
		- стиль контуру звичайний	
		- товщина контуру 1	
		- колір контуру чорний	
		- стиль заливки – без заливки	
		- створення за умови проведення кола з використанням інструменту „Овал”	
		<i>1.2. Створити графічний примітив „пряма лінія”</i>	
		- стиль звичайний	
		- товщина 1	
		- колір контуру чорний	
		- за умови проведення в потрібну точку	
		<i>1.3. Об'єднання графічних примітивів</i>	
		- з використанням інструмента „Вибір”	

Комбінований засіб навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до графічного інваріанту „трикутник вписаний у коло”

Другий етап методу „Створення графічного інваріанту „трикутник вписаний у коло”			
№ з/п	Вербальний опис предмета, що створюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1.	Трикутник вписаний у коло	<i>1.1. Створити графічний примітив „овал”</i>	
		- стиль контуру звичайний	
		- товщина контуру 1	
		- колір контуру чорний	
		- стиль заливки – без заливки	
		- створення за умови проведення кола з використанням інструменту „Овал”	
		<i>1.2. Створити графічний примітив „пряма лінія”</i>	
		- стиль звичайний	
		- товщина 1	
		- колір контуру чорний	
		- за умови проведення в потрібну точку	
		<i>1.3. Об'єднання графічних примітивів</i>	
		- з використанням інструмента „Вибір”	

Комбінований засіб навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до графічного інваріанту „коло вписане в трикутник”

Другий етап методу „Створення графічного інваріанту „трикутник вписаний у коло”			
№ з/п	Вербальний опис предмета, що створюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1.	Коло вписане в трикутник	<i>1.1. Створити графічний примітив „овал”</i>	
		- стиль контуру звичайний	
		- товщина контуру 1	
		- колір контуру чорний	
		- стиль заливки – без заливки	
		- створення за умови проведення кола з використанням інструменту „Овал”	
		<i>1.2. Створити графічний примітив „пряма лінія”</i>	
		- стиль звичайний	
		- товщина 1	
		- колір контуру чорний	
		- за умови проведення в потрібну точку	
		<i>1.3. Об'єднання графічних примітивів</i>	
		- з використанням інструмента „Вибір”	

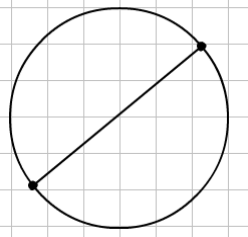
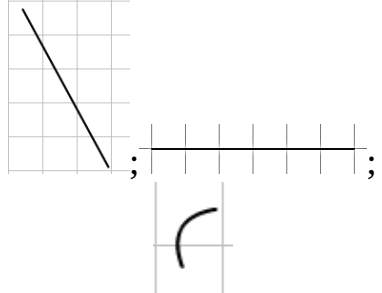
Додаток Д

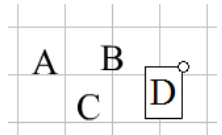
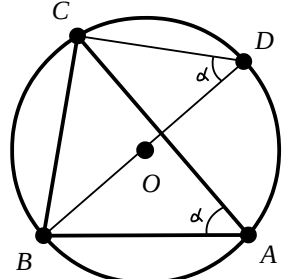
У цьому додатку представлено комбінований засіб навчання по створенню графічних об'єктів у середовищі графічного редактора Macromedia Flash, що реалізований в опорних таблицях діяльності відповідно до моделі методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

Оскільки такі етапи як встановлення характерних ознак та редагування широко представлені в додатку Б при розробці комбінованих засобів по створенню графічних примітивів, відповідно в додатку Д, розглянемо лише відмінні етапи.

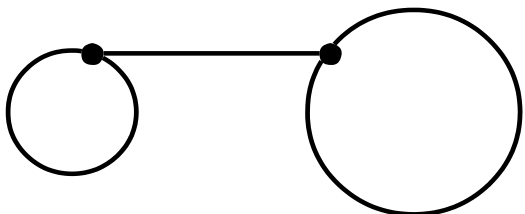
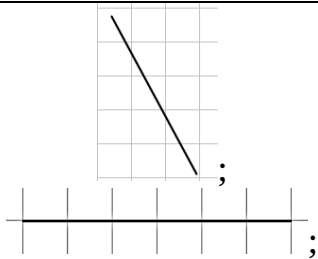
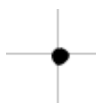
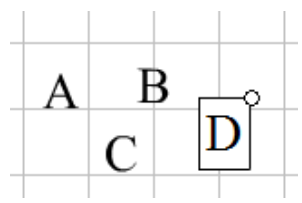
Таблиця Д.1

Комбінований засіб навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до графічного об'єкту „графічний об'єкт ламаної”

Другий етап методу „Створення графічного об'єкту „графічний об'єкт ламаної”			
№ з/п	Вербальний опис предмета, що створюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1	2	3	4
1.	Графічний об'єкт ламаної	<i>1.1. Створити графічний інваріант „діаметр”</i>	
			
		<i>1.2. Створити графічний примітив „пряма лінія”</i>	
		- стиль звичайний	
		- товщина 1	
		- колір контуру чорний	
		- створення за умови проведення в потрібну точку	
		- редагування за умови вигину в дугу	

1	2	3	4
		1.3. Створити графічний примітив „довільна лінія”	
		- форма круга	
		- стиль неперервний	
		- товщина №4	
		- колір чорний	
		- створення за умови використання інструменту „Пензель”	
		1.4. Створити графічний примітив „текст”	
		- тип тексту статичний	
		- колір чорний	
		- положення стандартне	
		- вид шрифту Times New Roman	
		- розмір шрифту 14	
		- створення за умови використання поля для вводу символів	
		1.5. Об'єднання графічних примітивів та інваріантів	
		- з використанням інструмента „Вибір”	

Комбінований засіб навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до графічного об'єкту „графічний об'єкт розв'язування трикутників”

Другий етап методу „Створення графічного об’єкту „графічний об’єкт розв’язування трикутників”			
№ з/п	Вербальний опис предмета, що створюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1	2	3	4
1.	Графічний об’єкт розв’язування трикутників	1.1. Створити графічний інваріант „сполучення кіл”	
			
		1.2. Створити графічний примітив „пряма лінія”	
		- стиль звичайний	
		- товщина 1	
		- колір контуру чорний	
		- створення за умови проведення в потрібну точку	
		1.3. Створити графічний примітив „довільна лінія”	
		- форма кругла	
		- стиль неперервний	
		- товщина №4	
		- колір чорний	
		- створення за умови використання інструменту „Пензель”	
		1.4. Створити графічний примітив „текст”	
		- тип тексту статичний	
		- колір чорний	
		- положення стандартне	
- вид шрифту Times New Roman			
- розмір шрифту 14			
- створення за умови використання поля для вводу символів			

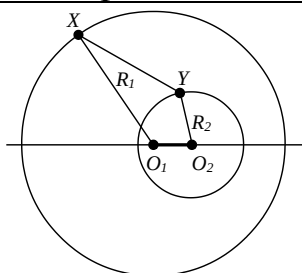
1	2	3	4
		<i>1.5. Об'єднання графічних примітивів та інваріантів</i>	
		- з використанням інструмента „Вибір”	

Таблиця Д.3

Комбінований засіб навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до графічного об'єкту „графічний об'єкт багатокутників”

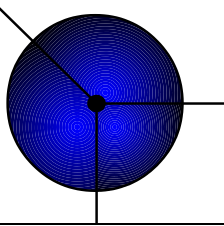
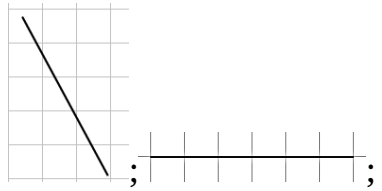
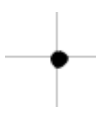
Другий етап методу „Створення графічного об'єкту „графічний об'єкт багатокутників”			
№ з/п	Вербальний опис предмета, що створюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1	2	3	4
1.	Графічний об'єкт багатокутників	<i>1.1. Створити графічний інваріант „коло вписане в коло”</i>	
		<i>1.2. Створити графічний примітив „пряма лінія”</i>	
		- стиль звичайний	
		- товщина 1	
		- колір контуру чорний	
		- створення за умови проведення в потрібну точку	
		<i>1.3. Створити графічний примітив „довільна лінія”</i>	
		- форма кругла	
		- стиль неперервний	
		- товщина №4	
		- колір чорний	
		- створення за умови використання інструменту „Пензель”	
		<i>1.4. Створити графічний примітив „текст”</i>	
		- тип тексту статичний	
		- колір чорний	
		- положення стандартне та підрядкове	

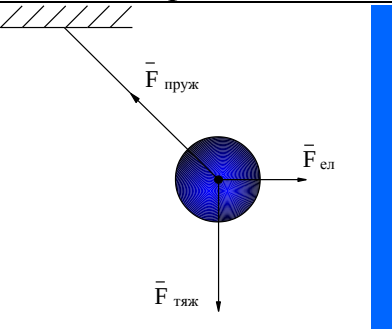
Продовж. табл. Д.3

1	2	3	4
		- вид шрифту Times New Roman	
		- розмір шрифту 14	
		- створення за умови використання поля для вводу символів	
		<i>1.5. Об'єднання графічних примітивів та інваріантів</i>	
		- з використанням інструмента „Вибір”	

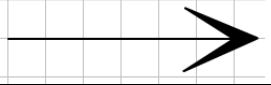
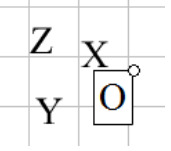
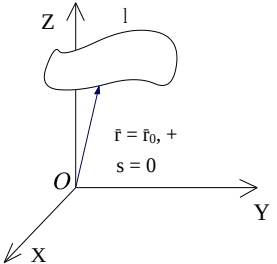
Таблиця Д.4

Комбінований засіб навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до графічного об'єкту „графічний об'єкт електричного поля”

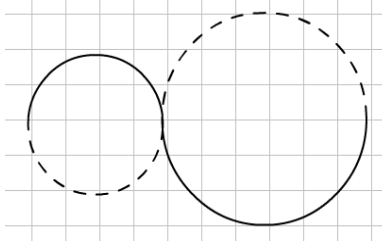
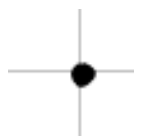
Другий етап методу „Створення графічного об'єкту „графічний об'єкт електричного поля”			
№ з/п	Вербальний опис предмета, що створюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1	2	3	4
1.	Графічний об'єкт електричного поля	<i>1.1. Створити графічний інваріант „радіус”</i>	
		- редагування за умови зміни кольору заливки	
		- стиль заливки радіальна	
		- колір заливки #0000FF	
		<i>1.2. Створити графічний примітив „пряма лінія”</i>	
		- стиль звичайний	
		- товщина 1	
		- колір контуру чорний	
		- створення за умови проведення в потрібну точку	
		<i>1.3. Створити графічний примітив „довільна лінія”</i>	
		- форма круга	
		- стиль неперервний	
		- товщина №4	
		- колір чорний	

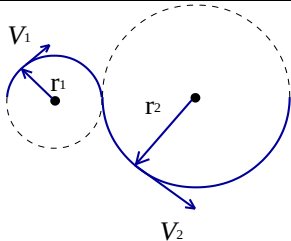
1	2	3	4
		- створення за умови використання інструменту „Пензель”	
		<i>1.4. Створити графічний примітив „текст”</i>	
		- тип тексту статичний	$\vec{F}_{\text{пруж}} ; \vec{F}_{\text{тяж}}$
		- колір чорний	
		- положення стандартне та підрядкове	
		- вид шрифту Times New Roman	
		- розмір шрифту 14	
		- створення за умови використання поля для вводу символів	
		<i>1.5. Створити графічний примітив „прямокутник”</i>	
		- стиль контуру звичайний	
		- товщина контуру 1	
		- колір контуру/заливки #0033CC	
		- радіус заокруглення 0	
		- створення за умови проведення прямокутника з використанням інструмента „Прямокутник”	
		<i>1.6. Об'єднання графічних примітивів та інваріантів</i>	
		- з використанням інструмента „Вибір”	

Комбінований засіб навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до графічного об'єкту „графічний об'єкт кінематики”

Другий етап методу „Створення графічного об'єкту „графічний об'єкт кінематики”			
№ з/п	Вербальний опис предмета, що створюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1.	Графічний об'єкт кінематики	<i>1.1. Створити графічний інваріант „стрілка”</i>	
		- редагування за умови зміни обертання та нахилу	
		<i>1.2. Створити графічний примітив „пряма лінія”</i>	
		- стиль звичайний	
		- товщина 1	
		- колір контуру синій	
		- створення за умови проведення в потрібну точку	
		<i>1.3. Створити графічний примітив „довільний об'єкт”</i>	
		- стиль контуру звичайний	
		- товщина №1	
		- стиль заливки – без заливки	
		- колір контуру чорний	
		- створення за умови криволінійних відрізків	
		<i>1.4. Створити графічний примітив „текст”</i>	
		- тип тексту статичний	$\vec{r} = \vec{r}_0,$ $s = 0 ;$ 
		- колір чорний	
		- положення стандартне та підрядкове	
		- вид шрифту Times New Roman	
		- розмір шрифту 14	
		- створення за умови використання поля для вводу символів	
		<i>1.6. Об'єднання графічних примітивів та інваріантів</i>	
		- з використанням інструмента „Вибір”	

Комбінований засіб навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей до графічного об'єкту „графічний об'єкт динаміки”

Другий етап методу „Створення графічного об’єкту „графічний об’єкт динаміки”			
№ з/п	Вербальний опис предмета, що створюється	Вербальний опис алгоритму дій з інструментарієм графічного редактора	Візуальне представлення продукту діяльності
1	2	3	4
1.	Графічний об’єкт динаміки	1.1. Створити графічний інваріант „дотик кіл”	
		- редагування за умови зміни частини стилю контуру на пунктир	
		1.2. Створити графічний інваріант „стрілка”	
		- редагування за умови зміни обертання та нахилу	
		1.3. Створити графічний примітив „довільна лінія”	
		- форма круга	
		- стиль неперервний	
		- товщина №4	
		- колір чорний	
		- створення за умови використання інструменту „Пензель”	
		1.4. Створити графічний примітив „текст”	
		- тип тексту статичний	V ₁ Γ ² ;
		- колір чорний	

1	2	3	4
		- положення стандартне та підрядкове	
		- вид шрифту Times New Roman	
		- розмір шрифту 14	
		- створення за умови використання поля для вводу символів	
		<i>1.5. Об'єднання графічних примітивів та інваріантів</i>	
		- з використанням інструмента „Вибір”	

У таблиці Д.7 представлено загальний опис графічного об'єкту електричного поля за моделлю методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

Таблиця Д.7

Загальний опис графічного об'єкту електричного поля

Предмет		Овал, прямі лінії, заливка, текст, прямокутник	
Характерні ознаки		Стиль, товщина, колір лінії/шрифту, тип, вид, розмір шрифту.	
Умови	створення	з використанням графічних примітивів „пряма лінія”, „довільна лінія”, „текст” та графічного інваріанту „діаметр”	
	редагування	перетягування, копіювання	
Процес			
Встановлення характерних ознак предмету		Створення предмету	Редагування предмету
– встановлення стилю лінії; – встановлення товщини лінії; – встановлення кольору лінії; – встановлення типу шрифту; – встановлення виду шрифту; – встановлення розміру шрифту.		– за умови використання графічних примітивів „пряма лінія”, „довільна лінія”, „текст” та графічного інваріанту „діаметр”	– за умови перетягування; – за умови копіювання.
Інструментарій програми			
– інструменти: „Вказівник”, „Лінія”; кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип		– інструменти: „Прямокутник”, „Вибір”, „Лінія”,	– інструменти: „Вільна трансформація”.

штриха”, „Висота штриха”, „Колір штриха”, „Текст”; – панелі: „Властивості”, „Кольоровий мікшер”. – режими: „Тип тексту”, „Колір тексту”, „Шрифт”, „Розмір шрифту”	„Вільна трансформація”; вкладки: „Вид”.	
Результат		
ЗУН	ПВЯ	
– знання зі встановлення ознак, створення та редагування графічного об’єкту електричного поля в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – уміння встановлювати ознаки, створювати та редагувати графічний об’єкт ламаної в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – навички роботи з інструментарієм програми.	– плавність, охайність, точність та швидкість створення графічного об’єкту електричного поля в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”	

У таблиці Д.8 представлено загальний опис графічного об'єкту кінематики за моделлю методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

Таблиця Д.8

Загальний опис графічного об'єкту кінематики

Предмет		овал, прямі лінії, заливка, текст, прямокутник	
Характерні ознаки		Стиль, товщина, колір лінії/шрифту, тип, вид, розмір шрифту.	
Умови	створення	з використанням графічних примітивів „пряма лінія”, „довільна лінія”, „текст” та графічного інваріанту „діаметр”	
	редагування	перетягування, копіювання	
Процес			
Встановлення характерних ознак предмету		Створення предмету	Редагування предмету
– встановлення стилю лінії; – встановлення товщини лінії; – встановлення кольору лінії; – встановлення типу шрифту; – встановлення виду шрифту; – встановлення розміру шрифту.		– за умови використання графічних примітивів „пряма лінія”, „довільна лінія”, „текст” та графічного інваріанту „діаметр”	– за умови перетягування; – за умови копіювання.
Інструментарій програми			
– інструменти: „Вказівник”, „Лінія”; кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип		– інструменти: „Прямокутник”, „Вибір”, „Лінія”,	– інструменти: „Вільна трансформація”.

штриха”, „Висота штриха”, „Колір штриха”, „Текст”; – панелі: „Властивості”, „Кольоровий мікшер”. – режими: „Тип тексту”, „Колір тексту”, „Шрифт”, „Розмір шрифту”	„Вільна трансформація”; вкладки: „Вид”.	
Результат		
ЗУН	ПВЯ	
– знання зі встановлення ознак, створення та редагування графічного об’єкту кінематики в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – уміння встановлювати ознаки, створювати та редагувати графічний об’єкт ламаної в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – навички роботи з інструментарієм програми.	– плавність, охайність, точність та швидкість створення графічного об’єкту кінематики в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”	

У таблиці Д.9 представлено загальний опис графічного об'єкту динаміки за моделлю методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

Таблиця Д.9

Загальний опис графічного об'єкту динаміки

Предмет		овал, прямі лінії, заливка, текст, прямокутник	
Характерні ознаки		Стиль, товщина, колір лінії/шрифту, тип, вид, розмір шрифту.	
Умови	створення	з використанням графічних примітивів „пряма лінія”, „довільна лінія”, „текст” та графічного інваріанту „діаметр”	
	редагування	перетягування, копіювання	
Процес			
Встановлення характерних ознак предмету		Створення предмету	Редагування предмету
– встановлення стилю лінії; – встановлення товщини лінії; – встановлення кольору лінії; – встановлення типу шрифту; – встановлення виду шрифту; – встановлення розміру шрифту.		– за умови використання графічних примітивів „пряма лінія”, „довільна лінія”, „текст” та графічного інваріанту „діаметр”	– за умови перетягування; – за умови копіювання.
Інструментарій програми			
– інструменти: „Вказівник”, „Лінія”; кнопки: „Стиль штриха”, „Особливий тип		– інструменти: „Прямокутник”, „Вибір”, „Лінія”,	– інструменти: „Вільна трансформація”.

штриха”, „Висота штриха”, „Вільна трансформація”; „Колір штриха”, „Текст”; – панелі: „Властивості”, вкладки: „Вид”. „Кольоровий мікшер”. – режими: „Тип тексту”, „Колір тексту”, „Шрифт”, „Розмір шрифту”	„Вільна трансформація”; вкладки: „Вид”.	
Результат		
ЗУН	ПВЯ	
– знання зі встановлення ознак, створення та редагування графічного об’єкту динаміки в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – уміння встановлювати ознаки, створювати та редагувати графічний об’єкт ламаної в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”; – навички роботи з інструментарієм програми.	– плавність, охайність, точність та швидкість створення графічного об’єкту динаміки в середовищі графічного редактора „Macromedia Flash”	

**Анкета експертної оцінки рівня сформованості
професійно важливих якостей студентів**

Вкажіть деякі відомості про себе:

1. П. І. Б. _____
2. Посада, місце роботи _____
3. Вчений ступінь _____
4. Стаж педагогічної діяльності _____

Таблиця

Анкета оцінки професійно важливих якостей студента

№ з/п	П. І. Б. студента	Перелік професійно важливих якостей студента					Примітка
		Інтерес та активність	Уважність	Точність	Ретельність	Самостійність	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.							
2.							
3.							

Шановні колеги! Просимо Вас узяти участь у науковому дослідженні, присвяченому розробці методики навчання основам комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

За анкетною оцінкою професійно важливих якостей студента (табл. Г 1) оцініть ступінь вираженості професійно важливих якостей студента на основі Ваших спостережень колонка № 3, 4, 5, 6, 7 (перелік професійно важливих якостей студента). Якщо якість виражена, на вашу думку, сильно – ставте 3 бали, виражена середньо – 2 бали, слабо – 1 бал, не виражена – 0 балів. Бали, проставлені експертом, заносяться в спеціальний бланк (табл. Г 1).

Якщо Ви вважаєте, що наведених показників недостатньо, що б визначити компетентність студента, що бере участь в даній експертизі, то доповніть список необхідними, на Ваш погляд, пунктами в колонці № 8.

Анкета самооцінки студентами впливу методики навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей на формування професійно-важливих якостей

Будь ласка, оцініть методику навчання основ комп'ютерної графіки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, визначивши на Ваш погляд, потрібну відповідь:

1. Як впливає методика на формування інтересу до Вашої майбутньої професійної діяльності?

- ☐ Методика суттєво впливає на формування інтересу до майбутньої професійної діяльності за рахунок можливості повної та системної реалізації отриманих знань у професійній діяльності;
- ☐ Методика частково впливає на формування інтересу до майбутньої професійної діяльності за рахунок можливості неповної реалізації отриманих знань у професійній діяльності;
- ☐ Методика не впливає на формування інтересу до майбутньої професійної діяльності за рахунок неможливості реалізації отриманих знань у професійній діяльності.

2. Як впливає запропонована методика на формування Вашої активності навчально-пізнавальної та професійної діяльності?

- ☐ Методика суттєво впливає на формування активності навчально-пізнавальної та професійної діяльності;
- ☐ Методика частково впливає на формування активності навчально-пізнавальної та професійної діяльності;
- ☐ Методика не впливає на формування активності навчально-пізнавальної та професійної діяльності.

3. Чи є корисним, на Ваш погляд, використання отриманих знань, умінь та навичок з подібної методики в майбутній професійній діяльності?

- ☐ Використання подібних методик є корисним для майбутньої професійної діяльності, тому що дозволяє без зайвих зусиль і витрат часу розв'язувати професійні завдання за рахунок наявності потрібних знань та умінь;
- ☐ Використання подібних методик є частково корисним для майбутньої професійної діяльності, тому що отримані знання та уміння сприяють розв'язанню обмеженого кола професійних завдань;
- ☐ Використання подібних методик в подальшому навряд чи стане корисним для майбутньої професійної діяльності, оскільки потребує значних зусиль і витрат часу для розв'язання саме професійних завдань.

4. Чи відчуваєте Ви бажання продовжувати вивчення можливостей комп'ютерної графіки для подальшої їх реалізації в професійній діяльності?

- ☐ Так, оскільки отримані знання та уміння допомагають навчитися розв'язувати навчальні та професійні завдання;
- ☐ За потребою, оскільки отримані знання та уміння допомагають навчитися розв'язувати окремі навчальні та професійні завдання;
- ☐ Ні, оскільки отримані знання та уміння практично не допомагають навчитися розв'язувати навчальні та професійні завдання.

5. Як вплинула запропонована методика на формування Вашої уважності під час навчально-пізнавальної діяльності?

- ☐ Методика суттєво вплинула на формування уважності під час навчально-пізнавальної діяльності;
- ☐ Методика несуттєво вплинула на формування уважності під час навчально-пізнавальної діяльності;

- ☐ Методика не вплинула на формування уважності під час навчально-пізнавальної діяльності.

6. Чи сприяла структура методики розумінню можливостей інструментарію графічного редактора під час розробки графічних примітивів, інваріантів та об'єктів?

- ☐ Запропонована структура методики суттєво сприяла розумінню можливостей інструментарію графічного редактора на всіх кроках розробки графічних примітивів, інваріантів та об'єктів;
- ☐ Запропонована структура методики достатньо сприяла розумінню можливостей інструментарію графічного редактора на всіх кроках розробки графічних примітивів, інваріантів та об'єктів;
- ☐ Запропонована структура методики не сприяла розумінню можливостей інструментарію графічного редактора на всіх кроках розробки графічних примітивів, інваріантів та об'єктів.

7. Як впливала запропонована методика на формування Вашої ретельності під час виконання навчальних завдань?

- ☐ Методика суттєво впливала на формування ретельності під час виконання навчальних завдань;
- ☐ Методика несуттєво впливала на формування ретельності під час виконання навчальних завдань;
- ☐ Методика не впливала на формування ретельності під час виконання навчальних завдань.

8. Чи сприяли методика навчання основ комп'ютерної графіки формуванню самостійності?

- ☐ Методика та модель методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки суттєво сприяли формуванню самостійності, оскільки допомагають самостійно навчитися розв'язувати навчальні завдання;

- ☐ Методика та модель методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки частково сприяли формуванню самостійності, оскільки допомагають навчитися розв'язувати окремі навчальні завдання;
- ☐ Методика та модель методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки практично не сприяли формуванню самостійності – потрібні постійні консультації викладача під час розв'язування навчальних завдань.

9. Чи сприяє методика Вашому інтелектуальному розвитку в галузі флеш технологій?

- ☐ Методика суттєво сприяє інтелектуальному розвитку за рахунок наявності дослідницьких завдань при розробці графічних примітивів, інваріантів та об'єктів;
- ☐ Методика частково сприяє інтелектуальному розвитку за рахунок використання проблемних ситуацій ;
- ☐ Методика практично не сприяє інтелектуальному розвитку.

10. Чи відчуваєте Ви бажання ознайомити своїх майбутніх колег з отриманими знаннями та вміннями щодо можливостей використання комп'ютерної графіки в подальшій професійній діяльності?

- ☐ Так. Отримані знання та вміння значно спрощують підготовку до занять;
- ☐ У відповідності до обставин;
- ☐ Ні. Отримані знання та вміння не спрощують підготовку до занять.

11. Чи вважаєте ви ефективним для отримання знань в професійній галузі виклад матеріалу за моделлю методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки.

- ☐ Так. Модель методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки ефективна для отримання знань в професійній галузі;
- ☐ У відповідності до обставин;

- ☐ Ні. Модель методичної системи навчання основ комп'ютерної графіки ускладнює отримання знань в професійній галузі.

12. Чи сприяла методика навчання основ комп'ютерної графіки економії часу при самопідготовці.

- ☐ Так. Методика навчання основ комп'ютерної графіки економії часу;
- ☐ У відповідності до обставин;
- ☐ Ні. Методика навчання основ комп'ютерної графіки не сприяла економії часу.

Дякуємо за увагу!