

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИВЧЕННЯ ОБ’ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМУВАННЯ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	9
1.1. Термінологічний аналіз дослідження.....	9
1.2. Аналіз змісту вивчення об’єктно-орієнтованого програмування в закладах загальної середньої освіти.....	13
1.3. Методики вивчення об’єктно-орієнтованого програмування в закладах загальної середньої освіти, стан та перспективи розвитку.....	18
Висновки до розділу 1.....	29
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ОБ’ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОМУ ПРОГРАМУВАННЮ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	31
2.1. Тематичне і поурочне планування навчального процесу.....	31
2.2. Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів під час вивчення об’єктно-орієнтованого програмування.....	33
2.2.1. Вибір методів, форм і засобів навчання	33
2.2.2. Організація оцінювання результатів навчання.....	41
2.2.3. Шляхи підвищення пізнавальної мотивації навчальної діяльності учнів.....	44
Висновки до розділу 2.....	51
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗРОБЛЕНОЇ МЕТОДИКИ.....	53
3.1. Організація та проведення експериментального дослідження.....	53
3.2. Аналіз й інтерпретація результатів експериментального дослідження.....	55
Висновки до розділу 3.....	58
ВИСНОВКИ.....	60

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	63
ДОДАТКИ.....	70

ВСТУП

В сучасних умовах інформатизації освіти виникає необхідність розробки методик вивчення об'єктно-орієнтованого програмування, як однієї з найбільш популярних парадигм програмування. Зростання вимог до знань технології об'єктно-орієнтованого програмування (ООП) зумовлено інтенсивним розвитком світової галузі інформаційних технологій. Відповідно до цих умов учні закладів середньої освіти повинні опановувати технології ООП на відповідному рівні, систематично працювати над подальшим їх вивченням відповідно до мінливих умов діяльності. Вони повинні розуміти фундаментальні принципи ООП, володіти основами об'єктно-орієнтованих мов програмування, будувати об'єктну модель, вміти використовувати наявне програмне забезпечення ООП та створювати програми, тощо. Забезпечити відповідність рівня вивчення ООП учнями вимогам навчальних програм, можливо шляхом оновлення змісту, реалізації інноваційних форм, методів та засобів навчання, посилення практикоорієнтованості уроків.

Актуальність теми дослідження обумовлюється доктринами міжнародного освітнього простору, положеннями Законів України «Про освіту», «Про Національну програму інформатизації», Стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні, рекомендаціями парламентських слухань «Законодавче забезпечення розвитку інформаційного суспільства в Україні [48, 49, 51].

Вивчення ООП у школі сприяє:

- розвитку пізнавальних здібностей учнів логічного і творчого мислення, уяви;
- формуванню у них базових компетентностей з програмування.

Крім сказаного вище, набуття компетентностей в галузі ООП сприятиме формуванню креативності, інтелектуальної особистості нового покоління, що відповідає засадами формування Нової української школи та

стратегічним напрямом розвитку України.

Проблема вивчення ООП умовах сьогодення набуває важливого значення з огляду на необхідність підготовки креативно та всебічно розвиненої особистості. Дану проблему можливо вирішити шляхом забезпечення якості формування компетентностей учнів з використання ООП в закладах середньої освіти. Окреслені вище питання зумовлюють актуальність даного дослідження.

Протягом багатьох років дослідженням проблеми вивчення ООП в закладах середньої освіти приділялась значна увага.

Окреслена вище проблема набуває особливої значимості в умовах реформ пов'язаних з розбудовою Нової української школи [50]. На доцільності підвищення якості шкільної освіти наголошується у нормативних актах, зокрема у «Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти», «Міжнародній програмі з оцінювання освітніх досягнень учнів» тощо.

Методологічну основу дослідження представляють роботи в області педагогіки та психології (Бабанский Ю. К., Беспалько В. П., Гальперін П. Я., Леонтьев А. Н., Тализіна Н. Л., Ельконін Д. Б.); питання структури й змісту шкільного курсу інформатики (Жалдак М. І., Лапчик М. П., Спирін О. М., Морзе Н. В. й ін.); роботи в області технологій ООП (Архангельский А. Я., Бадд Т., Бобровський С. И., Буч Г., Страуструп Б., Угринович Н. Д., Фаронов В. В. й ін.).

Зазначені дослідження охоплюють не всі аспекти вивчення ООП учнями закладів загальної середньої освіти. Можна визначити суперечності між: необхідністю поєднання теоретичної і практичної підготовки учнів у галузі інформатики та недостатньою кількістю годин, що відводиться у шкільному курсі інформатики на вивчення ООП; необхідністю застосування методів абстрагування, декомпозиції й композиції у процесі вивчення ООП та недостатнім рівнем сформованості абстрактно-логічного мислення в учнів;

рівнем складності навчального матеріалу з ООП та недостатньою готовністю учнів до систематичної самостійної пізнавальної діяльності.

Актуальність проблеми, необхідність її подальшого дослідження, наявність вказаних суперечностей обумовили вибір теми дослідження: **«Методика вивчення об'єктно-орієнтованого програмування в закладах середньої освіти».**

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні, розробці й експериментальній перевірці методики навчання учнів об'єктно-орієнтованому програмуванню в закладах загальної середньої освіти.

Об'єктом дослідження є процес навчання учнів об'єктно-орієнтованому програмуванню в закладах загальної середньої освіти.

Предметом дослідження є методика навчання учнів об'єктно-орієнтованому програмуванню в закладах загальної середньої освіти.

Відповідно до об'єкта, предмета і мети визначено **завдання дослідження:**

1. З'ясувати науково-теоретичний і практичний стан проблеми вивчення ООП в закладах середньої освіти.
2. Обґрунтувати й розробити методику навчання учнів ООП в закладах загальної середньої освіти.
3. Експериментально дослідити ефективність розробленої методики навчання учнів ООП в закладах загальної середньої освіти.

Для вирішення поставлених завдань використовувалися такі **методи дослідження:** аналіз робіт в галузі теоретичної інформатики та педагогіки, ресурсів мережі Інтернет з проблем ООП; спостереження, анкетування, тестування школярів в закладах середньої освіти; виявлення проблем аналізу результатів навчання ООП в закладах середньої освіти; педагогічний експеримент та ін.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що: обґрунтовано й розроблено: організаційно-методичні умови формування

інформаційної компетентності учнів у процесі вивчення ООП в закладах середньої освіти; уточнено критерії, показники й рівні сформованості інформаційної компетентності у процесі вивчення ООП.

Практичне значення результатів дослідження полягає у: визначенні напрямів інтенсифікації навчального процесу з метою підвищення рівня сформованості інформаційної компетентності учнів закладів середньої освіти у процесі вивчення ООП; розробці навчальних задач, вправ, тематики завдань з метою формування інформаційної компетентності учнів у процесі вивчення ООП; обґрунтуванні та експериментальній перевірці організаційно-методичних умов формування інформаційної компетентності учнів у процесі вивчення ООП.

Апробація результатів магістерської роботи. Основні положення та результати дослідження апробовано на науково-методичних семінарах «Козятинського загально навчально-виховного комплексу «школи-гімназії-дитячого садку імені В. М. Підгорбуцького» та науковому семінарі з науково-дослідної практики.

Публікації. Основні результати дослідження викладено в двох опублікованих працях, серед них 2 статті у науково-популярному альманасі «Математика та інформатика навколо нас» ([61], [62]).

Структура і обсяг дослідження. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел і додатків.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИВЧЕННЯ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМУВАННЯ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

1.1. Термінологічний аналіз дослідження

Сучасна практика програмування розкриває перед майбутнім випускником закладу загальної освіти широкі можливості. В даний час існує цілий ряд методів програмування від об'єктно-орієнтованої парадигми до логічного і функціонального підходу. Однак у багатьох закладах середньої освіти при підготовці учнів з інформатики вивчається тільки один з даних напрямків. У школі програмування на базовому рівні або не вивчається взагалі, або розглядається в ознайомчому плані. При цьому перевага віддається, як правило, основам структурного програмування, візуального програмування.

Ідеологія об'єктно-орієнтованого підходу (ООП) в програмуванні, затребувана при вирішенні багатьох практичних завдань, в шкільному курсі інформатики практично не висвітлюється. У школі дана тема якщо і вивчається, то частково при знайомстві з класифікацією підходів в програмуванні.

ООП є провідним підходом в програмуванні і реалізується практично в будь-якій сучасній мові програмування. Спрощення і скорочення програмного коду, простота у вивченні і зручності у використанні ООП послужило широкому розповсюдженню даного підходу. У зв'язку з цим виникає необхідність впровадження вивчення принципів ООП в школі. При цьому залишається відкритим питання, як реалізувати навчання принципам ООП і які при цьому можуть виникнути труднощі.

Об'єктно-орієнтоване програмування – «це підхід програмування, заснований на роботі з об'єктом, його властивостями і методами, для роботи з якими використовуються принципи поліморфізму, успадкування та інкапсуляції» [1, с. 34]. ООП в технології програмування може

реалізовуватися не тільки в візуально-орієнтованих мовах програмування, але і в процедурних мовах програмування, наприклад в Object Pascal чи Visual C++.

В ООП використовується дефініція «класу», під яким розуміють новий тип даних, що вводиться розробником при вирішенні конкретної задачі. Об'єкт або клас є абстрактним типом даних, створеним програмістом. Для опису об'єкта або класу визначаються його властивості та методи.

В «основі об'єктно-орієнтованого програмування лежать такі поняття: інкапсуляція та успадкування й поліморфізм» [2, с. 19].

Інкапсуляція має на увазі таке об'єднання властивостей та тих методів класу, що підпорядковуються даній властивості, при якому доступ до властивості можливий тільки шляхом виклику відповідного методу. При цьому відособленість є важливою властивістю об'єкта. Внутрішня структура даних і алгоритм їх обробки приховані від користувача і захищені від випадкових змін.

Технологія ООП передбачає створення ієрархії об'єктів, об'єкт може мати спадкоємців (об'єкт, якому доступні методи батьківського об'єкта і володіє ще своїми методами). Застосування методів успадкування дозволяє брати за основу наявні об'єкти і створювати від них спадкоємців з необхідними властивостями.

Для написання більш гнучкою програми використовується поняття «поліморфізм». Поліморфізм дає можливість під час виконання програми виконувати різні операції за допомогою одного і того ж імені.

Під ООП будемо розуміти методологію програмування, засновану на «уявленні програми у вигляді сукупності об'єктів, кожен з яких є екземпляром певного класу, а класи утворюють ієрархію успадкування» [1, с. 21].

Карделлі і Вегнер визначають, що «мова програмування є об'єктно-орієнтованою тоді і тільки тоді, коли виконуються наступні умови:

підтримуються об'єкти, тобто абстракції даних, що мають інтерфейс у вигляді іменованих операцій і власні дані, з обмеженням доступу до них; об'єкти відносяться до відповідних типів (класів); типи (класи) можуть успадковувати атрибути супертипу (суперкласів)» [3, с. 28].

Грунтуючись на філософському понятті «парадигми» як сукупності теоретичних і методологічних передумов, що визначають конкретне наукове дослідження, яка втілюється в науковій практиці на певному етапі [3, с. 17], дозволяє нам розуміти під парадигмою ООП напрямок, акцентований на роботу з об'єктами по принципам інкапсуляції, успадкування та поліморфізму.

Враховуючи думку Грицюк Ю. І. та Рак Т. Є., вважаємо об'єктно-орієнтований підхід новою філософією програмування, що сприяє розвитку структурного підходу, але в більшій мірі відповідає мисленню людини [4, с. 23].

Згідно з позицією ряду дослідників, які відзначають розвиток інформатики в Україні, як науки, в рамках якої здійснюється перехід від традиційного структурного методу програмування до об'єктно-орієнтованого (Биков А. Ю., Жалдак М. І., Конюхов С. Л., Семеріков С. О., Співаковський О. В., Степура І. В., Теплицький О. І. й ін.) [5; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 54-60]. На даний час зберігається тенденція все більшого вивчення об'єктно-орієнтованих мов програмування як в закладах загальної середньої освіти, так і в закладах вищої освіти.

Перехід до об'єктно-орієнтованої парадигми можна вважати кардинальною зміною, що спричинило за собою один з основних напрямків – розвиток технології ООП [6].

Погодимось з думкою Ткаченко О.М. та Каплун В.А. в тому, що визначення мови ООП має складатися з трьох частин [13, с. 10]:

- 1) ООП, що використовує в якості базових елементів об'єкти, а не алгоритми;

- 2) кожний об'єкт – це екземпляр певного класу;
- 3) класи являють собою ієрархію.

У своїх дослідженнях Цибулько М.М. зазначає, що об'єктно-орієнтоване програмування займає центральне місце серед парадигм програмування, оскільки більшість сучасних програмних продуктів створено на об'єктних мовах, і що особливо важливо, дана парадигма більш природна для людини за рахунок роботи з об'єктами [14, с. 11].

Оптимальність використання об'єктно-орієнтованого програмування обумовлена, на думку М. І. Жалдака, організацією дослідницької та самостійної діяльності учнів в процесі навчання [15, с. 19].

Аналіз матеріалів науково-педагогічної спрямованості дозволяє виділити підходи до побудови структури та змісту уроків, орієнтованих на методичні прийоми до викладання об'єктно-орієнтованого програмування.

Аналіз нормативних документів курсу 5-9 класів інформатики, що розроблений для учнів, які вчили її у 2-4 класах та 10-11 класах рівня стандарту та профільного рівня, дозволяє зробити наступні висновки [16, 17, 18]:

1. Вивчення понять алгоритмізації і програмування спрямоване на досягнення таких цілей, як оволодіння вміннями побудови логічних формул і програм на формальній мові, що задовольняють заданій умові; створення програми на мові програмування; розвиток алгоритмічного мислення, здібностей до формалізації; набуття досвіду проектної діяльності.

2. Обов'язковий мінімум змісту основних освітніх програм містить такі базові поняття інформатики та інформаційних і комунікаційних технологій, як елементи теорії алгоритмів; формалізація поняття алгоритму; обчислювальність; еквівалентність алгоритмічних моделей; побудова алгоритмів і практичні обчислення; мова програмування; типи даних; основні конструкції мови програмування; система програмування; основні етапи розробки програм; розбиття задачі на підзадачі.

3. У вимогах до рівня підготовки учнів визначені знання основних конструкцій мови програмування, а також знання властивостей алгоритмів і основних алгоритмічних конструкцій.

1.2. Аналіз змісту вивчення об'єктно-орієнтованого програмування в закладах загальної середньої освіти

Проаналізуємо програми вивчення інформатики в закладах загальної середньої освіти. На сайті Міністерства освіти і науки України теми уроків з інформатики, на яких вивчається ООП представлено в таких програмах [16; 17; 18]:

1. «Навчальні програми для 5-9 класів: Інформатика для учнів 5-9 класів, які вивчали інформатику у 2-4 класах» [16].

2. «Навчальні програми для 10-11 класів. Інформатика. Рівень стандарту» [17].

3. «Навчальні програми для 10-11 класів. Інформатика. Профільний рівень» [19].

Розглянемо їх детальніше.

Програма «Навчальні програми для 5-9 класів: Інформатика для учнів 5-9 класів, які вивчали інформатику у 2-4 класах» [16] була затверджена у 2015–2016 рр. та оновлена у 2017 р. До її розробки були залучені провідні інформатики України М.І. Жалдак, Н.В. Морзе, В.В. Лапінський, О.І. Завадський.

У процесі навчання за даною програмою закладаються та формуються такі результати вивчення ООП, як уміння [16, с. 5]:

- «визначати послідовність дій, які необхідно виконати для розв'язування певних задач, тобто розробляти *алгоритми*»;
- «подавати алгоритми в певному формальному вигляді та виконувати їх»;
- «використовувати алгоритмічні структури»;

- «застосовувати алгоритми для опрацювання різнотипних повідомлень»;
- «добирати якомога ефективніший алгоритм розв'язування задачі (на зазначених уміннях базується *алгоритмічне мислення*)»;
- «визначати параметри об'єктів та їх можливі значення»;
- «класифікувати явища та об'єкти»;
- «знаходити структурні зв'язки між класами об'єктів, класифікувати знайдені зв'язки».

За даною програмою основи ООП вивчаються у 8 класі, в розділі «Алгоритми та програми» [16, с. 19] (рис. 1.1).

Алгоритми та програми	
<p>Учень/учениця Знаннєва складова <i>Пояснює</i> поняття алгоритму та програми. <i>Наводить приклади</i> виконавців та команд, які вони виконують. <i>Пояснює</i> сутність алгоритмічних структур.</p> <p>Діяльнісна складова <i>Складає</i> прості алгоритми. <i>Розрізняє</i> алгоритмічні структури. <i>Використовує</i> середовище для опису та виконання алгоритмів. <i>Обирає</i> алгоритмічні структури для розв'язування поставленої задачі. <i>За необхідності коригує</i> алгоритми. <i>Виконує</i> алгоритми, подані у формальному вигляді</p> <p>Ціннісна складова <i>Усвідомлює</i> значущість алгоритмів у житті.</p>	<p>Виконавці алгоритмів та їхні системи команд.</p> <p>Способи опису алгоритму. Програма.</p> <p>Середовище опису й виконання алгоритмів.</p> <p>Лінійні алгоритми.</p> <p>Алгоритми з розгалуженнями.</p> <p>Алгоритми з повтореннями</p>

Робить висновки про відповідність результату виконання алгоритму поставленій задачі	
---	--

Рис. 1.1 Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів та зміст навчального матеріалу [16, с. 19]

Восьмий і дев'ятий класи у даній програмі представляють другий рівень, на якому відбувається формування ключових та предметних компетентностей з інформаційних технологій [16, с. 7]. На даному рівні передбачається формування понятійного апарату ООП. У рекомендаціях даної програми зазначається, що бажано використовувати повнофункціональні програмні середовища, а імітаційні програмні середовища та засоби навчання використовувати не рекомендується [16, с. 7].

Вивчення ООП забезпечується також в програмі інформатики 10-11 класів на рівні стандарту [17]. У даному рівні стандарту Інформатика є вибірково-обов'язковим предметом.

Основною метою навчання інформатики за даним стандартом є подальший розвиток та формування в учнів інформатичних компетентностей з ООП. ООП за даною програмою розглядається в розділі «Креативне програмування», що складається з таких підрозділів «Цифрове мистецтво та творчість», «Графічні будови та взаємодії», «Функції», «Об'єкти та класи», «Мультимедіа», «Інтерфейс програмного продукту» [17, с. 58-62].

Розглянемо детальніше зміст підрозділу «Об'єкти та класи», що представлений на рис. 1.2.

У змісті навчання даного підрозділу входять основні поняття ООП, такі, як клас, методи, об'єкти, властивості об'єктів, обробники подій, демонструються можливості взаємодії об'єктів [17, с. 60-61].

Очікувані результати у даній програмі розбито на три складові: знаннєву, діяльнісну та ціннісну. Знаннєва складова представляє собою здатність учня пояснювати поняття об'єкта, класу, події та обробника подій [17, с. 60-61]. Діяльнісна складова вивчення учнем даного підрозділу являє

собою здатність описувати клас, створювати об'єкти даного класу, проектувати взаємодію об'єктів програмного проекту [17, с. 60-61].

Об'єкти та класи	
<p><i>Знаннєва складова</i> Пояснює поняття об'єкта, класу як об'єктного типу даних, події та обробника подій.</p> <p><i>Діяльнісна складова</i> Описує клас та створює об'єкти, що належать класу. Проектує взаємодію програмних об'єктів.</p> <p><i>Ціннісна складова</i> Обґрунтовує доцільність створення класів та об'єктів для розв'язання конкретних задач.</p>	<p>Клас, властивості, конструктори, методи. Об'єкти. Події та обробники подій. Взаємодія об'єктів.</p>

Рис. 1.2. Очікувані результати та зміст навчання теми
«Об'єкти та класи» [17, с. 60-61]

Ціннісна складова теми «Об'єкти та класи» передбачає здатність учня обґрунтовувати доцільність створення об'єктів та класів з метою вирішення визначених задач.

Також за даною програмою надалі об'єктно-орієнтоване програмування вивчається на основі створення графічних, аудіо- та відео-об'єктів, масивів мультимедіа, учнів навчають проектувати графічний інтерфейс користувача, розробляти інтерактивні інсталяції.

Третьою, представленою нами програмою з інформатики є також програма для 10-11 класів профільного рівня [19].

У змісті навчального матеріалу 10 класу у розділі «Мови програмування та структури даних» учням пропонують до вивчення основні поняття ООП, такі як клас, об'єкт класу, подія, обробник подій [19, с. 6]. Також у даному розділі вивчається інтерфейс програмного продукту,

середовище ООП, налагодження середовища ООП, в якому розробляються проекти, елементи управління середовища ООП [19, с. 6].

У змісті програми з інформатики 11 класу ООП вивчається у розділі «Парадигми та технології програмування» [19, с. 13-14] (рис. 1.3).

Парадигми та технології програмування	
<p><i>Знаннєва складова</i> Знає основні етапи та методології розробки програмного забезпечення, а також програмні інструменти підтримки цієї діяльності. Пояснює основні принципи побудови моделі задачі (проекту).</p> <p><i>Діяльнісна складова</i> Укладає документацію вимог проекту за результатами дослідження потреб предметної галузі. Будує модель задачі (проекту) за допомогою візуальних засобів моделювання. Проектує об'єктно-орієнтовану архітектуру програмних рішень на основі моделей даних та процесів. Проектує інтерфейс користувача програмного продукту. Створює об'єктно-орієнтовані програмні рішення. Описує апаратне забезпечення для реалізації програмного проекту. Реалізує прототип програмного проекту на основі розробленої архітектури. Користується системами контролю версій у процесі розробки програмного забезпечення.</p> <p><i>Ціннісна складова</i> Оцінює переваги та недоліки різних методологій розробки програмного забезпечення. Оцінює реалізацію системи</p>	<p>Підходи до системного аналізу, етапи та методології розробки. Уніфікований процес розробки програмного забезпечення. Інструменти для проектної роботи, системи комунікації та контролю версій. Мова візуального моделювання архітектури програмного забезпечення. Аналіз та документація вимог проекту. Діаграми прецедентів. Моделювання даних і архітектури ПЗ. Діаграми класів. Моделювання процесів. Діаграми діяльностей і послідовностей. Проектування інтерфейсу користувача. Продуктовий дизайн. Розроблення прототипу та тестування. Оцінювання системи. Системна архітектура, апаратні та програмні рішення, стандарти та тренди.</p>

відповідно до вимог проекту.	
------------------------------	--

Рис. 1.3 Очікувані результати навчання та зміст навчального матеріалу розділу «Парадигми та технології програмування» [19, с. 13-14]

У даному тематичному розділі учнями вивчаються інструментарій проектної роботи та мова візуального моделювання архітектури програмного забезпечення, зокрема, учнів навчають аналіз вимог проекту, готувати документацію проекту, проектувати інтерфейс користувача, здійснювати моделювання процесів, будувати діаграму прецедентів [19, с. 13-14].

Основними результатами навчання за даним модулем є знання етапів та методології розробки програмного забезпечення, уміння пояснити учнем основних принципів будови моделі задачі чи проекту [19, с. 13-14]. А основними уміннями, які повинен опанувати учень у процесі вивчення даного розділу є уміння укладати документацію згідно з вимогами проекту, будувати модель задачі, проекту, проектувати об'єктно-орієнтовану архітектуру проекту, налагоджувати інтерфейс користувача, створювати проектні програмні рішення, добирати програмне забезпечення для реалізації проекту, описувати програмне забезпечення проекту, уміти добирати необхідну версію проекту [19, с. 13-14].

Ціннісною складовою реалізації даної програми з інформатики за темою «Парадигми та технології програмування» розуміння учнями переваг та недоліків методологій розробки програмного забезпечення, оцінювати реалізацію системи відповідно до вимог проекту [19, с. 14].

1.3. Методики вивчення об'єктно-орієнтованого програмування в закладах загальної середньої освіти, стан та перспективи розвитку

Розглянемо методики вивчення ООП в закладах загальної середньої освіти.

Однією з методик вивчення ООП є методика Н. В. Морзе, О. В. Барна, В. П. Вембер [45, с. 113-140]. Розглянемо її детальніше.

Автори пропонують вивчати ООП на основі дослідницького методу, методу проектів та принципів STEM-освіти. STEM-освіта – «це напрям в освіті, при якому в навчальних програмах посилюється природничонауковий компонент + інноваційні технології» [47].

Оскільки ООП та візуальне програмування передбачає розробку програм, які потребують ОС Windows, дана тема є необхідною для курсу. З точки зору форми проведення занять передбачається розділити вивчення даної тематики на дві частини: практичну і теоретичну.

Орієнтовна схема проведення заняття може бути наступною. Наприклад, учитель може навести приклад, розказавши про інтерфейс Windows, принципи роботи Windows-додатків, порядку обробки подій при роботі в середовищі Windows. При цьому вчителю слід давати короткі вказівки до дій, виконавши які учні зможуть побачити все це на прикладі. Це може бути відкриття і закриття вікон, їх переміщення та ін.

До теоретичної частини можна віднести опис технології візуального проектування і програмування на основі подій в середовищі Windows. Тут же слід розглянути послідовність дій при розробці додатків, наприклад, в середовищі Lazarus. Починаючи з даної теми, потрібно поступово готувати учнів до розробки додатків в середовищі Lazarus чи Microsoft Visual Studio.

Вимоги до програмних результатів навчання учнів на даному етапі є такими (Додаток Б):

Учні повинні знати:

- що представляє собою Windows-додаток, в чому їх принципові відмінності;
- що таке подія, і які вони бувають;

- що таке відгук на подію;
- що представляє собою обробник події;
- як працює Windows-додаток;
- що таке візуальне проектування;
- основні принципи програмування в середовищі Windows
- охарактеризуйте поняття об'єкта в ООП;
- охарактеризуйте поняття класу в ООП;
- охарактеризуйте поняття метода в ООП;
- охарактеризуйте поняття властивостей в ООП;
- що таке інкапсуляція в ООП;
- що таке наслідування в ООП;
- що таке поліморфізм в ООП.

Автори методики навчання ООП В. Д. Руденко, Н. В. Речич, В. О. Потієнко пропонують методику вивчення, засновану на проектному методі із використанням творчих завдань [46, с. 148-221]. Хоча підручник розроблено для 9 класів профільного рівня, він також підходить для вивчення ООП за програмою інформатики 10-11 класів на рівні стандарту.

Нами розглянуто ще одну методику вивчення ООП Костриби О. В. Та Лещук Р. І. (Додаток Е). Автори детально описали цілі, зміст, завдання курсу вивчення ООП, методи та засоби, що використовувались на уроках з ООП, а також форми проведення занять та контролю [53].

Розглянемо теми програми інформатики 10-11 класів на рівні стандарту «Поняття об'єкта, класу, як об'єктного типу даних. Об'єкти, властивості, конструктори, методи».

Під час вивчення даних тем відводиться не більше 3 годин навчального часу в 11 класі. Слід зазначити, що для того, щоб вести курс навчання ООП вчитель повинен не тільки знати теорію ООП, але і володіти як мінімум однією об'єктно-орієнтованою мовою, бажано двома, зокрема с++ чи Object Pascal.

В процесі вивчення даної теми учні повинні вивчити інтерфейс програмного забезпечення ООП (головне вікно, вікно форми, інспектор об'єктів і т.д.), їх структуру.

Необхідно розглянути властивості як атрибути об'єкта, приклади властивостей. Найкраще в якості прикладу навести властивості форми, а саме властивості, від яких залежать розміри і розташування форм на екрані. Це висота, ширина, властивість видимості, координати лівого верхнього кута форми (Наприклад, у середовищі Lazarus, мова Object Pascal: Left, Top, Width, Height, Visible).

Дуже важливим є пояснити учням, що властивості компонентів (об'єктів) можна змінювати не тільки візуально через вікно Інспектора об'єктів, але і програмним шляхом. Також слід пояснити різницю між зміною властивостей на етапі проектування програми і зміною їх на етапі виконання програми.

Окрему увагу потрібно приділити вивченню інспектора об'єктів. Особливий акцент потрібно зробити на створення з його допомогою подій, тобто відгуків об'єктів на зовнішні впливи. Це події як властивості процедурного типу, події миші, клавіатури і системні події. Учнів треба навчити використовувати методи обробки подій.

На наступному уроці з даної теми рекомендується запропонувати учням створити додаток з найпростішим обробником подій. Прикладом такої програми може стати створення кнопки для виходу з програми. Навчити учнів розміщувати кнопку на формі потрібно заздалегідь. Перед тим, як учні приступлять до виконання завдання, потрібно обговорити з ними порядок їх роботи та написати на дошці метод для закриття програми. Це можуть бути методи, наприклад:

- Application.terminate;
- Close;
- Halt.

Слід пояснити учням відмінності в результатах використання цих методів. Close закриває лише активну в даний момент форму, тоді як інші просто переривають виконання програми. Результат їх виконання немає відмінностей в одному випадку – коли в додатку використовується тільки одна форма.

Вимоги до програмних результатів навчання учнів на цьому етапі є такими:

Учні повинні знати:

- призначення основних вікон програмного засобу ООП;
- призначення основних команд меню;
- інспектор об'єктів, його сторінки властивостей і подій;
- способи змін властивостей, в чому їх відмінність.

Учні повинні вміти:

- змінювати властивості двома способами;
- написати найпростіший обробник події.

Вивчення теми «Структура програми в середовищі ООП. Проект. Файли проекту. Опис файлів» поділяється на вивчення її теоретичних і практичних аспектів. До теорії можна віднести вивчення структури додатка в середовищі ООП, основних типів і призначень файлів, що входять в проект.

Основними файлами проекту є модуль проекту, опис форми і модуль форми, які автоматично генеруються після створення нової програми і при збереженні записуються в файли з відповідними розширеннями. Крім цих трьох основних файлів проект містить ще три файли, в яких знаходиться службова інформація:

- файли, що містять відомості про параметри проекту, заданих у вікні діалогу;
- файли ресурсів проекту.

Учні повинні знати, що модуль форми проекту – це текстовий файл, що містить код програми, що відноситься до певної форми. Файл опису форми містить опис властивостей форми і компонентів, розміщених на формі.

Слід пояснити учням, що зберігати файли одного проекту найкраще в окремій папці; це і зручно, і відповідає комп'ютерній грамотності та гарному тону програмування.

Практично учням потрібно запропонувати відкрити файли форми, проекту і модуля форми вже збереженого проекту за допомогою текстового редактора (блокнот) і вивчити їх.

Вимоги до програмних результатів навчання учнів на цьому етапі є такими:

Учні повинні знати:

- що входить в процедуру розробки сценарію додатків;
- які основні типи файлів входять в додаток (проект) і їх призначення.

Учні повинні вміти:

- створювати папки проектів та розуміти призначення зберігаються в них файлів;
- встановлювати властивості компонентів за допомогою інспектора об'єктів;
- описувати методи обробки подій в файлі програмних модулів.

Також учні повинні бути ознайомлені з призначенням файлів ресурсів, опцій, налаштувань.

Вивчення теми «Управління компонентами при проектуванні. Форма, її властивості, події, методи» передбачає практичний підхід. Причому тут мова повинна йти не про створення додатків, а про широкі можливості середовища ООП. Це робота з компонентами: приміщення на форму, виділення компонента, видалення компонента, копіювання; використання вбудованої допомоги. Також розглядаються форма і її властивості, завдання розмірів і положення форми, завдання квітів.

Крім усього іншого в даній темі розглядаються широкі можливості по налаштуванню проектів середовища ООП. Наприклад: заголовок форми, значок форми, видимість форми, використання файлів довідки.

До змісту теми також відносяться основні події форми. Це події створення, появи форми, її активізації та ін. (OnCreate, OnShow, OnActivate).

Вимоги до програмних результатів навчання учнів на цьому етапі є такими:

Учні повинні знати:

- способи роботи з компонентами в середовищі ООП;
- що являє собою форма в середовищі ООП;
- основні властивості форми;
- основні події форми.

Учні повинні вміти:

- розміщувати компоненти на форму (різними способами);
- виділяти компоненти;
- копіювати компоненти;
- змінювати властивості компонентів візуально, за допомогою інспектора об'єктів і програмно;
- отримувати допомогу (звертатися до довідника) по роботі з компонентами;
- задавати розміри і положення форми на екрані;
- змінювати заголовок і створювати значок форми.

Тема «Розробка і реалізація простого додатка» є виключно практичною. Користуючись раніше отриманими знаннями, учні повинні створити просте застосування. В якості такого додатка може бути, наприклад, програма «Обчислювач швидкості бігу спортсмена», яка розраховує швидкість в залежності від відстані та часу і видає на екран результат.

Розробка програми в методичному плані складається з наступних етапів:

1) Постановка завдання, що включає:

- точне формулювання розв'язуваної задачі;
- зображення на папері все того, що планується побачити на екрані, тобто створення кадру; кадрів може бути один або кілька, але в даній темі рекомендується обійтися одним;

- написання сценарію роботи програми.

2) Розробка форми.

3) Обробка подій.

Вимоги до програмних результатів навчання учнів на цьому етапі є такими:

Учні повинні вміти:

- чітко формулювати завдання і оцінювати можливість її вирішення засобами середовища ООП;
- зображати на папері майбутній кадр;
- писати найпростіші сценарії;
- розробляти просту форму, задаючи шрифти, кольори, розміри, розташування на екрані;
- задавати стиль форми;
- описувати обробку нескладних подій.

Тема «Розробка проекту» є продовженням попередньої, але на більш високому рівні вимог до навичок учнів. Вчителю слід вибрати проект, при реалізації якого учні освоюють нові для них можливості середовища ООП.

Як приклад такого проекту можна запропонувати розробити програму перегляду картинок. Нехай додаток складається з двох форм: головною формою – заставки і робочої форми, де і розгорнуться всі основні події (завантаження картинок за допомогою меню Файл).

Для отримання необхідного ефекту, учням потрібно буде помістити на другу форму, наприклад, наступні компоненти: Image, MainMenu і OpenFileDialog (Зображення, Головне меню та Діалогове вікно відкриття картинки). Вчитель повинен навчити учнів використовувати ці компоненти, тобто писати обробник подій для Головного меню і Діалогового вікна.

Вимоги до програмних результатів навчання учнів на цьому етапі є такими:

Учні повинні вміти (додатково до отриманих раніше умінь):

- користуватися і створювати меню, перемикачі, діалогові вікна;
- створювати і підключати допоміжні форми.

Тема «Графічні можливості середовища ООП» як і дві попередні, передбачає практичне її вивчення. Будуть докладніше вивчатися способи виведення графічної інформації засобами середовища ООП. Як відомо, комп'ютерна графічна інформація ділиться на два основні види: векторна і растрова. У ООП є можливість використовувати обидва види. Однак якщо растрову графіку можна просто зобразити на формі за допомогою компонента Image, то векторну графіку можна формувати програмним шляхом за допомогою компонента Shape і властивості Canvas.

Також слід розповісти про вбудований в середовищі ООП редактор зображень Image Editor.

Вимоги до програмних результатів навчання учнів на цьому етапі є такими:

Учні повинні знати:

- які графічні можливості надає середовище ООП.

Учні повинні вміти:

- розміщувати на формі готову картинку;
- створювати свою картинку, використовуючи Image Editor;
- зображати прості геометричні фігури, використовувати штрихування і зафарбовування;

- формувати зображення програмним способом.

Контроль знань за курсом ООП в школі є досить складним. Якщо теоретичні знання учнів можна перевірити за допомогою проведення опитувань або тестів, то з практичними навички перевірити складніше. Наприклад, перевірити виконання домашнього завдання. Адже навіть в наше століття інформаційних технологій не у всіх учнів є можливість займатися вдома, тому що у них немає комп'ютерів. Такі учні помітно відстають в швидкості та ефективності роботи від своїх однолітків, у яких вдома є комп'ютер. Тому вчитель не може дати у якості домашнього завдання практичне завдання. Вихід з такого становища може бути, наприклад, таким: перед кожним практичним заняттям учитель заздалегідь попереджає про те, чим вони будуть займатися і які програми будуть розробляти. А в якості домашнього завдання учням слід розробляти алгоритми програм, сценарії створення проектів, обмірковувати окремі блоки програми (наприклад, обробники подій).

Що стосується контрольних зрізів теоретичних знань, то, як вже було сказано вище, їх можна провести в тестовій формі. Причому в тестові питання можна поміщати не тільки питання з основ ООП, а й питання, пов'язані з середовищем ООП. Наприклад: яка функція Інспектора об'єктів, навіщо потрібна Панель компонентів й ін.

ООП на даний час займає провідне місце в розробці професійних програмних засобів. Ознайомлення з його основами в шкільному курсі інформатики видається цілком можливим і корисним для тих учнів, які орієнтуються на професії, пов'язані з розробкою комп'ютерних програм.

Отже, в ході вивчення тем ООП будуть вирішені три кола завдань:

- освоєння методології ООП;
- оволодіння технікою ООП на одній з мов;
- введення учнів в проблематику, адекватну до даного підходу, розширення загального кругозору (тобто загальноосвітній компонент).

При цьому важливу роль відіграє вибір мови програмування. Швидко зростаюча популярність візуального програмування (яке не тотожне класичному об'єктному, але пов'язано з ним багатьма загальними ідеями) в системах програмування типу Visual C ++, Visual Basic, Lazarus, Delphi робить привабливою ідею покласти одну з них в основу курсу. На цей рахунок у педагогічній літературі висловлюються різні точки зору.

Одна з них полягає в тому, що безсумнівна цікавість і полегшеність створення програм візуально-об'єктним способом не повною мірою відповідає засвоєнню ідей і методів об'єктного програмування при проведенні щодо короткого курсу. Інші аргументи на користь орієнтації в шкільному курсі інформатики на традиційні об'єктні кошти, що містяться в версіях мови Pascal від 5.5 до 7.0, - безсумнівна наступність по відношенню до курсу програмування на Object Pascal, істотно менші вимоги до комп'ютера.

Інша, в значній мірі протилежна точка зору пов'язана з орієнтацією в першу чергу на систему програмування Visual C++. Visual C ++ є системою об'єктного програмування, створеної на базі C++; за оцінкою фахівців, її професійний рівень дуже високий (рис. 1.4, рис. 1.5).

У будь-якому випадку слід розуміти, що методика вивчення в школі будь-яких видів ООП розроблена недостатньо і що цей процес в даний час, по суті, продовжується.

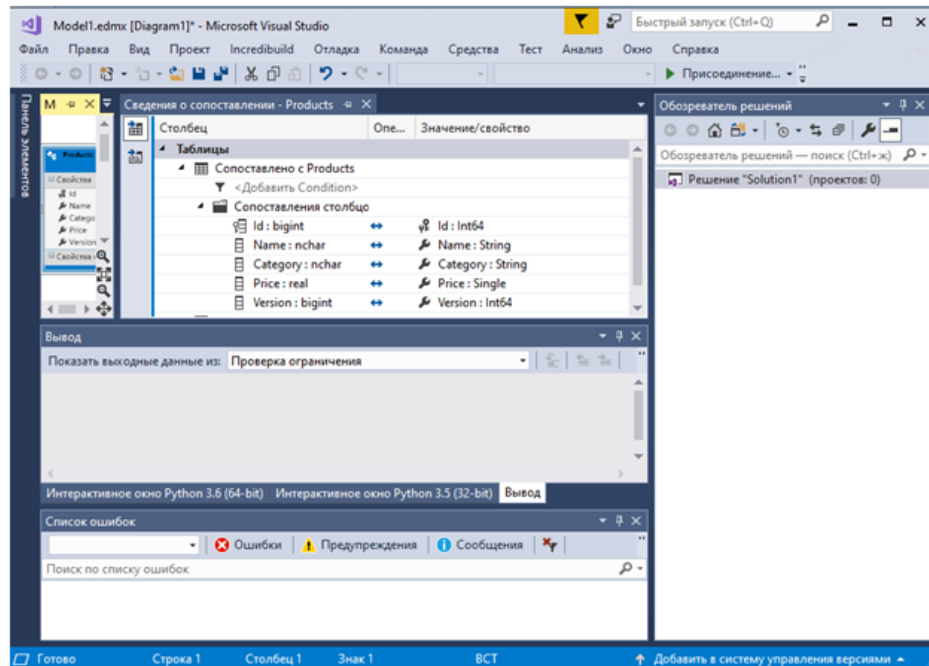


Рис. 1.3 Интерфейс среды ООП Microsoft Visual Studio 2017

Висновки до розділу 1

У даному розділі з'ясовано теоретичні основи вивчення об'єктно-орієнтованого програмування в закладах середньої освіти, зокрема, здійснено термінологічний аналіз дослідження, аналіз змісту вивчення об'єктно-орієнтованого програмування в закладах середньої освіти, проаналізовано різні методики вивчення ООП в закладах загальної середньої освіти.

У розділі обґрунтовано і сформульовано теоретичні основи реалізації викладання і формування груп учнів в умовах закладів середньої освіти, принципи навчання ООП без попередніх знань алгоритмічних конструкцій структурного мови в умовах формування груп учнів з різним рівнем підготовки.

З'ясовано, що у багатьох закладах середньої освіти при підготовці учнів з інформатики вивчається тільки один з даних напрямків, у школі програмування на базовому рівні або не вивчається взагалі, або розглядається в ознайомчому плані, при цьому перевага віддається, як правило, основам структурного програмування, візуального програмування.

Ідеологія об'єктно-орієнтованого підходу (ООП) в програмуванні, затребувана при вирішенні багатьох практичних завдань, в шкільному курсі інформатики практично не висвітлюється.

У школі дана тема якщо і вивчається, то частково при знайомстві з класифікацією підходів в програмуванні.

Міністерством освіти і науки України теми уроків з інформатики, на яких вивчається ООП представлено у таких програмах [16; 17; 18]:

1. «Навчальні програми для 5-9 класів: Інформатика для учнів 5-9 класів, які вивчали інформатику у 2-4 класах» [16].

2. «Навчальні програми для 10-11 класів. Інформатика. Рівень стандарту» [17].

3. «Навчальні програми для 10-11 класів. Інформатика. Профільний рівень» [19].

Отже, в ході вивчення тем ООП будуть вирішені три кола завдань:

- освоєння методології ООП;
- оволодіння технікою ООП однією з мов;
- введення учнів в проблематику, адекватну до даного підходу, розширення загального кругозору (тобто загальноосвітній компонент).

При цьому важливу роль відіграє вибір мови програмування. Швидко зростаюча популярність візуального програмування (яке не тотожне класичним об'єктному, але пов'язано з ним багатьма загальними ідеями) в системах програмування типу Visual C++, Visual Basic, Lazarus, Delphi робить привабливою ідею покласти одну з них в основу курсу.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОМУ ПРОГРАМУВАННЮ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

2.1. Тематичне і поурочне планування навчального процесу

У програмі вивчення інформатики на рівні стандарту для 10 (11) класів зазначено, що учень повинен володіти сучасними засобами обробки даних, орієнтуватися в програмному забезпеченні, вміти використовувати сучасні технології в у навчально-пізнавальній діяльності, у процесі вивчення інших предметів, у повсякденному житті. Програмування є суттєвою частиною предметної підготовки учнів з інформатики [17, с. 2]. На основі аналізу наукових досліджень з вивчення ООП у ЗЗСО було виявлено, що одними із найбільш значущих є наявність компетентностей в області сучасного програмування, що включає в себе методи проектування, аналізу та створення програмних додатків, заснованих на використанні методології ООП.

Необхідність вивчення ООП учнями спирається на наступні положення:

1) об'єктно орієнтований підхід є розвитком структурного підходу до програмування і акумулює останні досягнення в області технологій, мов і систем програмування;

2) сучасні системи програмування розроблені в основному на основі об'єктно-орієнтованого підходу і надають широкі можливості створення програм на основі ООП (Lazarus, Visual Basic, Visual Studio, IDLE й ін.);

3) тенденції розвитку шкільного курсу інформатики обумовлюють все більш широке використання методології ООП;

4) застосування засобів візуального програмування привертає швидкістю розробки додатків і передбачає знання основ ООП для створення нових компонент, що дає можливість більш ефективного навчання програмуванню за рахунок підвищення мотивації і рівня знань учнів.

Згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 408 від 20.04.2018 р. «Про затвердження типової освітньої програми закладів загальної середньої освіти II ступеня» в 10 (11) класі ЗЗСО відповідно до навчальної програми (рівень стандарту) на вивчення інформатики відводиться 2 години на тиждень [22]. Згідно з програмою вивчення інформатики в 10–11 класах ЗЗСО як вибірково-обов'язкового предмету, в навчальному плані зазначений обсяг «до 105 годин, з яких 35 годин складає інваріантний базовий модуль» (таблиця 2.1) [17; 23].

«Креативне програмування», його складовою є тема «Об'єкти та класи» на вивчення якої відповідно до програми орієнтовно відводиться 5 годин (таблиця 2.2) [17].

Таблиця 2.1

Планування обсягу годин, що відводиться на вивчення інваріантного базового модуля

Півріччя	Загальна кількість годин	Кількість годин на тиждень
I	16	1
II	19	1
усього	35	1

Таблиця 2.2

Планування обсягу годин, що відводиться на вивчення інваріантного базового модуля тема «Об'єкти та класи»

№	Кількість годин	Тема уроку
1	1	Поняття об'єкта, класу, як об'єктного типу даних
2	1	Об'єкти, властивості, конструктори, методи
3	1	Події та обробники подій. Взаємодія об'єктів
4	1	Проектування взаємодії програмних об'єктів
5	1	Доцільність створення класів та об'єктів для розв'язання задач
Всього:	5	-

2.2. Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів під час вивчення об'єктно-орієнтованого програмування

2.2.1. Вибір методів, форм і засобів навчання

Пізнавальна діяльність – це процес накопичення й засвоєння індивідуумом продуктів розвитку суспільства, спрямований на опанування знаннями, уміннями, які, поступово ускладнюючись, дозволяють пізнавати дійсність на вищому рівні, оволодівати знаннями все більш повно і глибоко [24; 25].

Пізнавальна діяльність учнів здійснюється, як правило, в навчально-пізнавальній формі [24]. Під навчальною діяльністю психологи розуміють діяльність учнів, спрямовану на придбання теоретичних знань про предмет вивчення і загальних прийомів рішення, пов'язаних з ним завдань і, отже, на розвиток учнів і формування їх особистості [26].

Поняття навчальної діяльності більш широке, ніж поняття навчально-пізнавальна діяльність, так як в ході навчання застосовуються дії не тільки пізнавального, а й тренувального характеру. У той же час поняття пізнавальна діяльність більш широке, ніж два попередніх, так як пізнання здійснюється не тільки в цілях навчання, а й для пошуку нових знань [26].

Розглянемо основні складові навчально-пізнавальної діяльності учнів, її характерні риси.

Суб'єктом цього виду діяльності будимо називати учня, об'єктом - соціокультурний досвід, який передається вчителем, під процесом впливу суб'єктів на об'єкт будемо розуміти навчально-пізнавальний процес [30; 35]. Навчально-пізнавальна діяльність, також як і будь-яка інша, характеризується суб'єктністю, активністю, предметністю, цілеспрямованістю, усвідомленістю. Специфічність суб'єктності навчально-пізнавальної діяльності в тому, що цей вид діяльності здійснюється учнями. Планування і організація навчально-пізнавальної діяльності спрямовується і контролюється учителем.

Охарактеризуємо основні складові методики навчання учнів ООП (Додаток Ж, Додаток І).

Основні цілі:

1. Систематизація в учнів знань про структурне програмування, основні оператори й базові алгоритмічні структури.
2. Закріплення навичок розв'язування задач з програмування.
3. Формування знань про основні принципи і поняття ООП.
4. Формування навичок програмування на об'єктно-орієнтованій мові програмування.

Форми. В процесі навчання ООП з метою забезпечення навчально-пізнавальної діяльності учнів переважно використовуються такі традиційні форми навчання, як урок-лекція, розповідь-пояснення, лабораторна робота, але виходячи з сучасних освітніх вимог виникає необхідність удосконалення даних форм. Формування знань про основні принципи і поняття ООП і навичок його застосування передбачається реалізувати, як в процесі теоретичних занять, так і в процесі виконання лабораторних робіт. В якості можливих форм проведення уроку пропонуються лекційні заняття, лабораторні роботи і самостійна робота.

Методи. Ґрунтуючись на класифікації методів навчання, виділені кілька методів, орієнтованих на застосування при навчанні різних груп: репродуктивний, продуктивний і проблемний виклад. З метою навчання учнів ООП пропонуємо використовувати репродуктивний метод, метод проблемного навчання, продуктивні методи, інтерактивні методи.

Особистісно-орієнтовані технології навчання, виховання та розвитку ставлять особистість учня в центр освітньої системи. «Систему функціонування всіх компонентів педагогічного процесу, побудовану на науковій основі, запрограмовану в часі і просторі і приводить до намічених результатів називають педагогічної (освітньої) технологією» [19, с. 26].

При вивченні об'єктно-орієнтованої мови програмування кожен учень переслідує певні цілі, що пов'язані з мотивацією: інтерес до предмету, можливість розвитку в майбутній професійній діяльності та ін. Виділимо технології, що на наш погляд, найбільш чітко відображають мотивацію учнів:

- орієнтовані на опанування великим запасом інформації, формування стійкої системи знань, володіння і вільне оперування знаннями - інформаційно-розвиваючі, тобто когнітивні;

- орієнтовані на розвиток розумової активності, наприклад, розвиваюче, проблемне навчання;

- орієнтовані на опанування способами професійної та навчальної діяльності;

- особистісно-орієнтовані, що передбачають розвиток особистості, зокрема, формування активності особистості в освітньому процесі.

Поглиблення і розширення знань і умінь по предмету відбувається завдяки проектної діяльності. В якості однієї з інноваційних технологій навчання виступає організація методу проектів.

У проектній методиці в якості одного з основних результатів вважаємо розвиток пізнавальних навичок учнів, вміння орієнтуватися в інформаційному просторі, розвиток критичного і творчого мислення, вміння побачити, сформулювати і самостійно вирішити проблему. Ці навички відіграють важливу роль при навчанні об'єктно-орієнтованої мови.

Під проектом будемо розуміти спеціально організований вчителем комплекс дій, який виконується учнями та спрямований на розвиток умінь учнів самостійно приймати рішення і нести відповідальність за вибір алгоритму роботи. Результатом проектної діяльності буде спільно створений творчий продукт. Таким чином, метод проектів - педагогічна технологія, орієнтована не так на інтеграцію фактичних знань, а на їх застосування і набуття нових, часто шляхом самоосвіти. Особливо відзначимо, що метод

проектів ґрунтується на постановці соціально значимої мети і її практичному досягненні.

В основу методу проектів покладена ідея, що є складовою суті поняття «проект», його прагматична спрямованість на результат, який виходить при вирішенні тієї чи іншої практично або теоретично значущої діяльності. Щоб досягти певного результату, важливо створити педагогічні умови, які б мотивували дітей «самостійно мислити, знаходити і вирішувати проблеми, залучаючи для цієї мети знання з різних областей, здатність прогнозувати результати і можливі наслідки різних варіантів рішення, уміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки» [20, с. 96].

Метод проектів дозволяє вирішити одну з важко реалізованих можливостей навчального процесу – розвиток інтелекту учнів в ході самостійної творчої діяльності. Крім того, він дозволяє відійти від авторитарності в навчанні, до самостійної роботи в поєднанні з груповою організацією діяльності, що сприяє набуттю комунікативних навичок і умінь роботи в колективі. Набутий досвід є особливо значущим при навчанні об'єктно-орієнтованого мови програмування, так як дозволяє майбутнім програмістам оцінити роботу в команді, виховує навички взаємодопомоги.

Також вважаємо важливим компонентом навчання теорію зовнішнього і внутрішнього результату проектної діяльності, яку висуває І. С. Сергєєв [21, с. 146]. Під зовнішнім результатом розуміємо здатність суб'єкта навчання побачити, осмислити, застосувати набуті навички в практичній діяльності. У нашому випадку зовнішнім результатом може бути портфоліо учня до розроблених ним проектними роботами. Під портфоліо будемо розуміти колекцію робіт учня, всебічно демонструє не тільки його навчальні результати, але і зусилля, докладені до їх досягнення, а також очевидний прогрес в знаннях і уміннях учня в порівнянні з його попередніми результатами. Внутрішній результат стає надбанням учня, «поєднуючи в собі знання і вміння, компетенції та цінності» [21, с. 146].

Вважаємо за доцільне виділення двох основних етапів роботи над проектним завданням: створення програмного продукту, етап презентації отриманих результатів роботи над проектом, наприклад такі етапи (Додаток В):

- постановка задачі (збір вимог і створення прототипу програми);
- проектування (розробка проектної документації);
- реалізація (створення інтерфейсної частини програми і написання програмного коду);
- тестування (налагодження коду та перевірка відповідності реалізації поставленої задачі).

На етапі планування роботи над проектом учень і вчитель спільно виробляють критерії оцінювання проекту. Вважаємо цінним, що під час захисту проектного завдання є можливість проводити комплексну оцінку роботи безпосередньо самим виконавцем (самим учнем), які виконали даний проект, а також учнями групи і педагогом. Критеріями оцінки можуть виступати актуальність і реалізація програмного продукту, а також супроводжує документація і вміння захистити свою роботу перед товаришами.

Засоби. Передбачається використовувати такі засоби навчання:

- навчально-методичні матеріали (теоретична складова курсу "Введення в об'єктно-орієнтоване програмування (на прикладі середовища Lazarus)" (рис. 2.1, рис. 2.2), система лабораторних робіт, сукупність демонстраційних додатків);
- програмне забезпечення (середовище програмування Lazarus);
- технічні засоби (комп'ютер, мультимедійний проектор (при наявності в кабінеті)).

Для підвищення якості освітнього процесу істотним дидактичним потенціалом наділені засоби навчання, побудовані на основі інтернет-технологій, в тому числі і соціальних сервісів Веб 2.0 (блоги, вікі, соціальні

фото- і відеосервіси, служби соціальних мереж і ін.). Реалізація освітніх завдань на основі мережевих спільнот відбувається відповідно за такими характерними рисами навчання в спільнотах, як

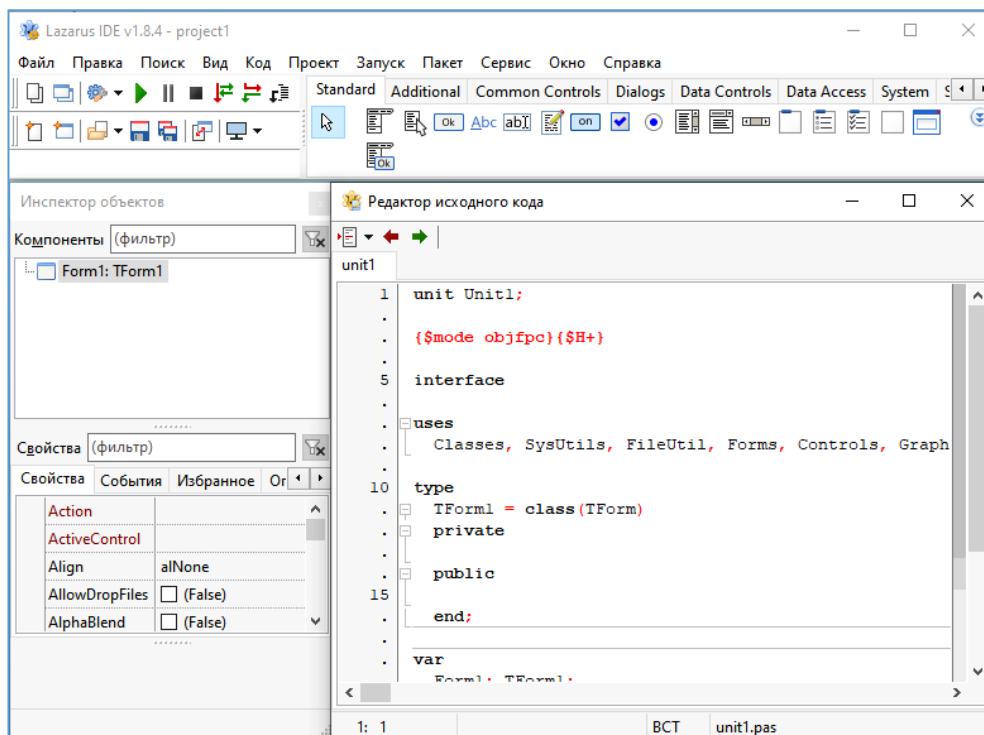


Рис. 2.1 Інтерфейс середовища ООП Lazarus IDE v1.8.4

```

unit Unit1;

{$mode objfpc}{$H+}

interface

uses
  Classes, SysUtils, FileUtil, Forms, Controls, Graphics, Dialogs, StdCtrls,
  Grids;

type
  { TForm1 }

  TForm1 = class(TForm)
  Button1: TButton;
  Label1: TLabel;
  StringGrid1: TStringGrid;
  procedure Button1Click(Sender: TObject);
  private
  public
  end;

```

Рис. 2.2 Фрагмент коду програми на мові Object Pascal

- інтенсивне спілкування їх учасників, діалог, обмін знаннями, взаємна підтримка;
- свобода у виборі видів діяльності і власних маршрутів, творчий характер діяльності;
- залучення учнів до певних областей мережевої культури;
- широке включення в діяльність мережевих спільнот суб'єктного досвіду учнів і вчителів;
- можливості досягнення досвіду інших;
- прагнення учасників спільноти до самореалізації і пошуку власної індивідуальності, формуванню свого образу в мережі Інтернет і конструювання власного оточення.

У визначенні організаційних умов, необхідних для успішного навчання учнів ООП необхідно враховувати:

- технічну оснащеність ЗВО;
- наявність необхідного ліцензійного програмного забезпечення;
- застосування ефективних форм й методів формування в учнів відповідних компетентностей;
- наявність необхідного методичного забезпечення проведення уроків з ООП;
- формування в учнів позитивної мотивації до вивчення ООП;
- використання актуальних засобів ООП.

Отже, здійснивши аналіз організаційних умов, що можуть бути застосовані у процесі вивчення ООП в ЗЗСО, проаналізувавши результати опитування вчителів шкіл Вінницької області (20 чоловік), магістрантів спеціальності 014.09 Середня Освіта (Інформатика) (17 чоловік), викладачів Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (5 чоловік), нами були визначені такі основні організаційні основи (Додаток А) (рис. 2.3): формування в учнів позитивної мотивації до

вивчення ООП; застосування ефективних форм й методів формування в учнів відповідних компетентностей; використання актуальних засобів ООП.



Рис. 2.3 Результати оцінювання респондентами організаційних умов вивчення ООП у ЗЗСО

Щодо застосування ефективних форм й методів формування в учнів відповідних компетентностей з ООП, ми пропонуємо застосовувати метод проектів та у якості допоміжного ефективного засобу використовувати інтернет-технології, в тому числі, соціальні сервіси Веб 2.0 (блоги, вікі, соціальні фото- і відеосервіси, служби соціальних мереж і ін).

Як видно з рисунка 2.3, найбільшу кількість балів у результаті опитування вказаних вище респондентів набрали організаційні умови вивчення ООП у ЗЗСО: 406 балів - формування в учнів позитивної мотивації до вивчення ООП; 392 бали - застосування ефективних форм й методів

формування в учнів відповідних компетентностей; 384 бали - використання актуальних засобів ООП.

Меншу кількість балів набрали організаційні умови вивчення ООП у ЗЗСО (рис. 2.3): 253 бали – технічна оснащеність ЗВО; 206 балів – наявність необхідного ліцензійного програмного забезпечення; 269 балів – наявність необхідного методичного забезпечення проведення уроків з ООП. Опитування показало, що дані умови також є важливими для навчання учнів ООП. На наш погляд, такий результат обумовлений тим, що у порівнянні з першими трьома умовами, що набрали більшу кількість балів дані умови не є визначальними, проте, також важливими. Оскільки, навіть за їх наявності, але за відсутності в учнів мотивації щодо вивчення ООП, не застосовуючи ефективних форм та методів навчання учнів ООП та сучасних засобів ООП, високих результатів вивчення учнями ООП досягти практично неможливо. Щодо необхідності використання ліцензійного програмного забезпечення, тут можна зауважити, що на ринку програмних продуктів доступні версії вільного програмного забезпечення, які можливо використовувати у навчальному процесі без наявності ліцензії, зокрема, безкоштовні середовища програмування (Lazarus, Visual C++ 2010 Express, IDLE (Python) й ін.).

2.2.2. Організація оцінювання результатів навчання

Оцінювання результатів навчання з теми «Об'єкти та класи» плануємо здійснювати за допомогою:

- поточного контролю, у процесі якого проставляється оцінка за кожне виконане учнем завдання;
- тематичного контролю у формі контрольної роботи з даної теми.

Також однією з форм організації тематичного контролю можна рекомендувати проведення тестового контролю.

Компетентності учнів в області ООП являють собою сукупність особистісних якостей, знань і умінь в зазначеній галузі, що забезпечують здатність до розробки відповідних програм на рівні середньої загальноосвітньої школи з використанням сучасних мов програмування та відповідних інструментальних засобів, готовність до освоєння даної тематики, що усвідомлюється як особистісно значуща (рис. 2.4).

У навчанні учнів ООП також виділяємо дві взаємопов'язані складові: «Вступ в ООП», «ООП з використанням мови програмування» (рис. 2.4).

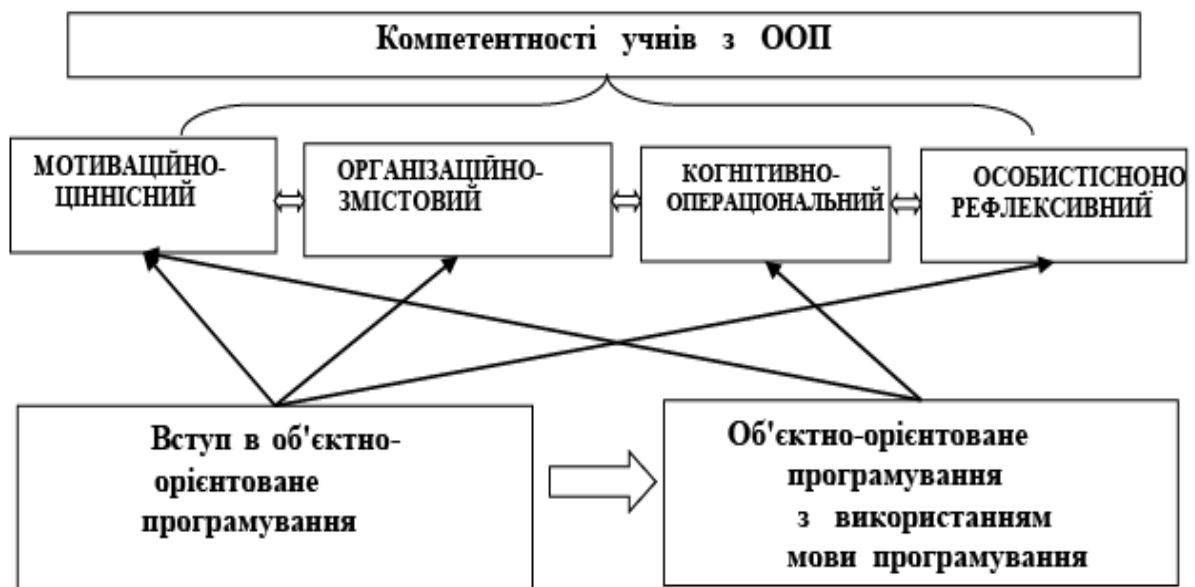


Рис. 2.4 Формування компонент компетентностей учнів з ООП

Аналіз науково-педагогічної літератури з основ вивчення ООП, формування компетентностей учнів з ООП дозволив виділити основні компоненти даної компетентності в області ООП: мотиваційно-ціннісний, організаційно-змістовий, когнітивно-операціональний й особистісно-рефлексивний (рис. 2.4). Перераховані структурні компоненти утворюють єдине ціле і знаходяться в тісному взаємозв'язку. Кожен компонент має свій зміст, функцію і характеристику. Зміст описує знання, вміння та особистісні установки, що становлять у своїй сукупності основу всієї компетентності учнів в області ООП. Функції кожного компонента розкривають його роль в

організації процесу засвоєння ООП, а також у подальшій навчальній діяльності. Характеристики компонентів задають індикатори досягнення необхідного рівня в процесі навчання учнів ООП.

Так, мотиваційно-ціннісний компонент являє собою сукупність інтересу до ООП, усвідомлення мотивів і цілей вивчення ООП. До основних характеристик компонента відносять усвідомлення учнями наявності у себе знань з програмування та здатності до їх використання на практиці. Функцією компонента є те, що він спрямований на створення умов активізації пізнавальної діяльності учнів та розвитку позитивної мотивації до навчання.

Організаційно-змістовий компонент – це набір теоретичних знань та пізнавальна активність, які необхідні для вивчення ООП. Основними характеристиками даного компонента є повнота, глибина, володіння базовими концепціями об'єктно-орієнтованого підходу, що дозволяє продовжити вивчення відповідних мов програмування. Організаційно-змістовний компонент виконує освітню функцію, яка полягає у створенні умов засвоєння знань в області ООП і його розділів, методів і технологій вирішення завдань.

Когнітивно-операціональний компонент включає в себе знання та вміння в області конкретної об'єктно-орієнтованої мови, що визначають здатність учня до створення комп'ютерних програм в середовищах ООП. Даний компонент має такі характеристики, як системність, оперативність, мобільність знань, вміння засвоювати знання в області програмування, використовувати їх при вирішенні навчальних завдань. Основною функцією даного компонента є реалізація умов розв'язування завдань в області ООП.

Особистісно-рефлексивний компонент являє собою сукупність якостей учня, що забезпечують здатності до оцінки власної діяльності, самоорганізації і вдосконалення знань в області сучасного програмування, самореалізації, до усвідомлення власної значущості в колективі. Даний

компонент характеризується глибиною і послідовністю аналізу наявних досвіду і знань, здатність до прийняття рішень щодо коригування своєї діяльності з метою не допустити помилок і вироблення стратегій вдосконалення своєї майстерності. Функція компонента полягає у створенні умов самовдосконалення, формування власного стилю діяльності, вдосконалення знань, усвідомлення своєї ролі і значущості, а в цілому - в активізації внутрішніх механізмів розвитку компетентностей з ООП.

У якості рівнів оцінювання навчальних досягнень учнів обираємо достатній, середній, високий (Додаток Д).

2.2.3. Шляхи підвищення пізнавальної мотивації навчальної діяльності учнів

Розглянемо шляхи підвищення пізнавальної мотивації навчальної діяльності учнів.

Так як активність є найважливішою характеристикою діяльності, навчально-пізнавальна діяльність також не може протікати поза активності учнів. Специфічність же, в цьому плані, навчально-пізнавальної діяльності в тому, що вона потребує активізації з боку вчителя. Тому, призначення вчителя – не проста передача знань, умінь і навичок учням, а керівництво складним процесом їх пізнання [27; 28].

Розглянемо специфічність предметності навчально-пізнавальної діяльності. Діяльність педагога спрямована на передачу соціокультурного досвіду, організацію засвоєння учнями повідомляються відомостей, діяльність учня спрямована на освоєння цього досвіду [29]. Таким чином, предметом навчально-пізнавальної діяльності є відповідно сам досвід, який передається вчителем, або освоєння цього досвіду: освоєння системних знань, узагальнених способів дій, їх адекватне і творче застосування в різноманітних ситуаціях. Крім того так як в процесі навчальної діяльності

відбувається розвиток учня, предметом навчально-пізнавальної діяльності також є і сам учень.

Специфіка цілеспрямованості навчально-пізнавальної діяльності полягає в тому, що мета в педагогічному процесі зазвичай задається ззовні і відповідає суспільно необхідним вимогам.

Відзначимо, також, що пізнавальна діяльність школяра залежить від того, наскільки зовнішній та внутрішній стан учня відповідає діяльності, яку він виконує, і його потреби в ній. Потребою навчальної та разом з тим навчально-пізнавальної діяльності є прагнення особистості до отримання знань, навичок, умінь з досліджуваних предметів, до засвоєння законів походження, становлення об'єктів і предметів, що вивчаються дисциплін [31; 32].

Характеризуючи навчально-пізнавальну діяльність важливо звернутися і до її структури. Розглянемо виділену нами структуру діяльності в рамках навчально-пізнавального процесу, охарактеризувавши шляхи підвищення пізнавальної мотивації навчальної діяльності учнів.

Мотивація. Якщо діяльність не має сенсу для особистості учня, якщо її суспільна необхідність не усвідомлена, то вона може і не впливати на його розвиток. Тому в організації навчально-пізнавального процесу необхідно трансформування поставлених учителем цілей в спонукання самої особистості в її внутрішні устремління – в мотиви, які спонукають до діяльності. Цей початковий компонент, протягом усього процесу навчання, вирішує успіх кінцевих його результатів. Конкретними мотивами навчально-пізнавальної діяльності можуть бути: інтерес, прагнення до заохочення, страх покарання за невдачі і ін. Згідно Д. Б. Ельконіним, навчальна діяльність «повинна спонукати адекватними мотивами. Ними можуть бути ... мотиви придбання узагальнених способів дій, або, простіше кажучи, мотиви власного зростання, власного вдосконалення» [33]. Домінуючим мотивом навчально-пізнавальної діяльності школяра може бути навчально-

пізнавальний інтерес, коли навчальна діяльність здійснюється заради пізнання, оволодіння системою знань, умінь, навичок. В цьому випадку суб'єктивна і предметна боку навчальної діяльності збігаються, і тоді ця діяльність набуває величезний суспільно і особистісно-значущий сенс [34]. Саме тому центральну роль у навчальній діяльності відіграє навчально-пізнавальний інтерес, який на відміну від інших можливих мотивів тільки і може забезпечити протікання повноцінної навчальної діяльності.

Цілі. Ще одним з найважливіших компонентів структури навчально-пізнавальної діяльності, в якому закріплена її усвідомленість [35], є мета: «Усвідомлення потреби - видимого наміченого результату стає метою навчальної діяльності» [36]. Хоча мета навчально-пізнавальної діяльності повідомляється учневі вчителем суб'єктивно, для учня вона не є точним віддзеркаленням, а є особистісно переробленою, з визначальною роллю потреб даної особистості. Таким чином, мета навчально-пізнавальної діяльності учня є однією з направляючих освітнього процесу. Це головна мета.

План. Головна мета, в свою чергу розбивається на ряд особистісних цілей, виникає і задовольняються в часі, в певних умовах у міру здійснення дій, з яких складається дана діяльність. Співвіднесення кожної мети з конкретними умовами її задоволення утворює завдання, що виникають одна за одною по мірі здійснення діяльності та які кожен раз повинен вирішити суб'єкт, якщо він хоче домогтися очікуваного ефекту виконуваної роботи. Особистісні цілі і відповідно завдання можуть виникати не тільки в процесі здійснення діяльності, але і в процесі її усвідомлення перед здійсненням будь-яких дій, тоді отримана система завдань утворює план діяльності, зокрема навчально-пізнавальної [37].

Дії. Розв'язування кожного завдання потребує від учня відповідних дій. Учень в процесі навчально-пізнавальної діяльності здійснює, наприклад, такі дії: слухає пояснення вчителя, читає підручник і додаткову літературу,

виконує експериментальні завдання і т. Дія має ту ж структуру, що і діяльність: мета, мотив, об'єкт, на який вона спрямоване, певний набір операцій, що реалізують дію [38]. В рамках навчального процесу дії відбуваються учням як виконання певної навчальної завдання. Сукупністю таких завдань представлений сам навчальний процес в цілому. Навчальна задача є синтез предметної завдання і навчальних цілей. Одна і та ж предметна завдання може служити досягненню кількох конкретних навчальних цілей і бути компонентом декількох навчальних завдань. У той же час та чи інша конкретна навчальна мета може бути досягнута декількома навчальними завданнями. Навчальні завдання допомагають учням усвідомлювати цілі навчальної діяльності, що в свою чергу впливає на формування її позитивних мотивів [39].

Перевірка результатів і корекція дій. Ще одна складова навчально-пізнавальної діяльності – контроль-оціночне. Воно включає в себе контроль над виконанням навчальних завдань і оцінку освоєння загального способу їх вирішення. Діяльність учня на даному етапі також може бути організована за допомогою навчальних завдань, наприклад: розкажіть, якими знаннями ви скористалися при вирішенні даного завдання, перевірте знайдене рішення іншим способом. Рефлексія і управління учнями своєї навчально-пізнавальною діяльністю сприяє її організованості і самостійності. Самоконтроль може здійснюватися через знання результату своїх дій, якщо учень усвідомлює при цьому: правильно вони виконані чи не правильно. У роботах вітчизняних психологів особлива увага приділяється питанню оцінки самим учням результату його дій. Він відбувається на основі самоаналізу школярами їх діяльності в цілому і окремих дій. Важливим результатом цього компонента є коригування учнями дій, з яких складається їх діяльність [40].

Ставлення учнів до навчання характеризується активністю. Активність визначає ступінь "співвіднесення" учня з предметом його діяльності. У структурі активності можна виділити наступні компоненти:

- готовність виконувати навчальні завдання;
- прагнення до самостійної діяльності;
- свідомість при виконанні завдань;
- систематичність навчання;
- прагнення підвищити свій особистий рівень.

З активністю безпосередньо пов'язана ще одна важлива сторона мотивації навчання учнів – це самостійність. Пізнавальна активність і самостійність невід'ємні один від одного: активніші школярі (в плані навчальної діяльності), як правило, і більш самостійні.

Управління активністю учнів традиційно називають активізацією навчання. Активізацію навчання можна визначити як постійний неперервний процес спонукання учнів до енергійного, цілеспрямованого учення, подолання пасивною стереотипної діяльності, спаду і застою в розумовій роботі.

Головна мета активізації - формування активності учнів, підвищення якості навчально-пізнавального процесу.

Існують різні прийоми активізації пізнавальної діяльності.

Це різні форми, методи, засоби навчання, такий їх добір, який у конкретних ситуаціях стимулює активність і самостійність учнів.

На уроках доцільно створювати ситуації, в яких учні самі:

- задають питання один одному і вчителю;
- самостійно вибирають різнорівневі завдання;
- відстоюють свою думку;
- вибирають варіант оцінювання (тренувальна дошка);
- беруть участь в дискусіях та обговореннях;
- аналізують відповіді один одного;

- оцінюють відповіді (самоперевірка, взаємоперевірка);
- консультують з окремих питань своїх однокласників;
- знаходять кілька варіантів вирішення проблеми.

Наведемо основні методи підвищення пізнавальної мотивації навчальної діяльності учнів, наприклад:

1. Метод проблемного навчання. На уроках створюю проблемні ситуації, які спрямовують діяльність учнів на максимальне оволодіння досліджуваним матеріалом і підвищують мотивацію.

2. Метод алгоритмізованого навчання. Учні самостійно складають алгоритм вирішення проблеми.

3. Метод евристичного навчання, основною метою якого є пошук і супровід способів і правил, за якими учні приходять до відкриття певних законів. (Ставлю складні питання, а потім за допомогою навідних запитань отримую від учнів відповідь).

4. Метод дослідницького навчання. Цей метод розглядає правила правдоподібних дійсних результатів, подальшу їх перевірку, відшукання меж їх застосування. Учні висувають гіпотезу і на основі проведених спостережень, аналізу, рішення пізнавальних завдань, формують висновок.

Групова форма організації навчальної роботи учнів також є одним із засобів активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів. Головними ознаками групової роботи учнів на уроці є:

- клас на даному уроці ділиться на групи для вирішення конкретних навчальних завдань;
- кожна група отримує певне завдання (або однакове, або диференційоване) і виконує його спільно під безпосереднім керівництвом лідера групи або вчителя;
- завдання в групі виконуються таким способом, який дозволяє враховувати і оцінювати індивідуальний внесок кожного члена групи;

- склад групи не постійний, він підбирається з урахуванням того, щоб з максимальною ефективністю для колективу могли реалізуватися навчальні можливості кожного члена групи.

Величина груп різна. Вона коливається в межах 3-6 осіб. Склад групи не є постійним. Він змінюється в залежності від змісту і характеру майбутньої роботи. При цьому не менш як половина її повинні складати учні, здатні успішно займатися самостійною роботою.

Активізуючи пізнавальну діяльність учнів, також доцільно використовувати проблемне навчання. Даний метод можна реалізовувати шляхом постановки перед учнями на уроках маленьких проблем типу "як можна реалізувати дану дію? що може означати даний об'єкт?" - і намагатись спільно з ними відповісти на питання, в результаті чого відбувається творче оволодіння знаннями, вміннями, навичками і розвиток розумових здібностей учнів.

Проблемне навчання доцільно поєднувати з елементами методики співпраці. Проблема співпраці приваблює тим, що:

- а) підхід до учня гуманно-особистісний;
- б) переважний метод – проблемно-пошуковий, творчий, діалогічний, ігровий;
- в) організаційні форми: індивідуальна + групова, диференційована.

Важливою у процесі підвищення пізнавальної мотивації навчальної діяльності учнів є педагогічна майстерність вчителя:

1. Урок повинен бути продуманий у всіх деталях, щоб один етап уроку переходив в інший, а учні розуміли, що і навіщо вони роблять на уроці.
2. Учні необхідно готувати до сприйняття нового матеріалу, усвідомлення теми уроку.
3. Корисно дотримуватися принципу візуалізації навчального матеріалу. Все що говорить вчитель бажано представляти наочно,

демонструвати, але не просто як ілюстрацію, а так щоб, була допомогою в ході міркувань, відтворювала зв'язок між поняттями.

4. На уроці повинно бути цікаво. Учитель повинен спонукати учнів до дій своєю емоційністю, передавати свій позитивний заряд, який допоможе спонукати учнів до діяльності.

5. Задача кожного вчителя – не тільки навчити, а розвинути мислення учнів засобами свого предмета.

6. По можливості намагатися на уроці звернутися до кожного учня по кілька разів (здійснювати постійний "зворотній зв'язок", що дозволяє коригувати незрозумілий чи неправильно зрозумілий навчальний матеріал).

7. Старатися ставити оцінку не за окрему відповідь, а за кілька (на різних етапах уроку).

Всі ці методи діють в органічній єдності і залишаються актуальними на даний час.

Таким чином, проблема вдосконалення процесу навчання учнів ООП потребує, перш за все, конкретизації змісту такого навчання, що реалізовано нами через опис компетентностей, які мають досягти учні, добір організаційних основ навчання учнів ООП, вибір прийомів мотивування учнів до вивчення ООП, формування цілей, планування навчального процесу, добір навчальних завдань, методів, форм, засобів навчання, перевірку навчальних результатів та корекцію дій учнів.

Висновки до розділу 2

У даному розділі з'ясовано методичні основи навчання учнів ООП в ЗЗСО, а саме: тематичне і поурочне планування навчального процесу, форми, методи, засоби організації навчально-пізнавальної діяльності учнів під час вивчення ООП, методика організації оцінювання результатів навчання, шляхи підвищення пізнавальної мотивації навчальної діяльності учнів.

За результатами проведеного дослідження визначені такі основні організаційні умови, що можуть бути застосовані у процесі вивчення ООП в ЗЗСО: формування в учнів позитивної мотивації до вивчення ООП; застосування ефективних форм й методів формування в учнів відповідних компетентностей; використання актуальних засобів.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗРОБЛЕНОЇ МЕТОДИКИ

3.1. Організація та проведення експериментального дослідження

Перший етап експериментального дослідження був констатувальний. Метою даного етапу було вивчення стану досліджуваної проблеми і визначення шляхів її вирішення, проведення діагностики початкового рівня підготовки учнів з інформатики. Експериментальне дослідження проводилось на базі 11 класу «Козятинського ЗНВК «школи-гімназії-дитячого садку» ім. В. М. Підгорбунського». Кількість учнів якого складала 17 чоловік. Учні було поділено на підгрупи по 9 та 8 чоловік у кожній, які відповідно були обрані нами як контрольна та експериментальна групи.

Результати констатуючого експериментального дослідження (квітень 2019 р.) показали, що середній рівень підготовки учнів з інформатики на момент початку вивчення теми «Об'єкти та класи» в контрольній та експериментальній групі був відносно однорідним і складав (таблиця 3.1, рисунок 3.1).

Таблиця 3.1

Оцінка рівня підготовки учнів з програмування на момент початку вивчення теми «Об'єкти та класи»

Групи учнів	Кількість учнів	Середній бал	Рівень знань
Експериментальна група	8	5,8	Достатній
Контрольна група	9	6,1	Достатній

У дослідженні на етапі констатувального експериментального дослідження застосовувався також метод анкетування, який дозволив уточнити педагогічні умови вивчення ООП у ЗЗСО. Докладніше він був

розглянутий у другому. Виявлені проблеми визначили необхідність уточнення цілей і змісту навчання учнів ООП, а також адекватних цим цілям і змісту методів, засобів і форм навчання.

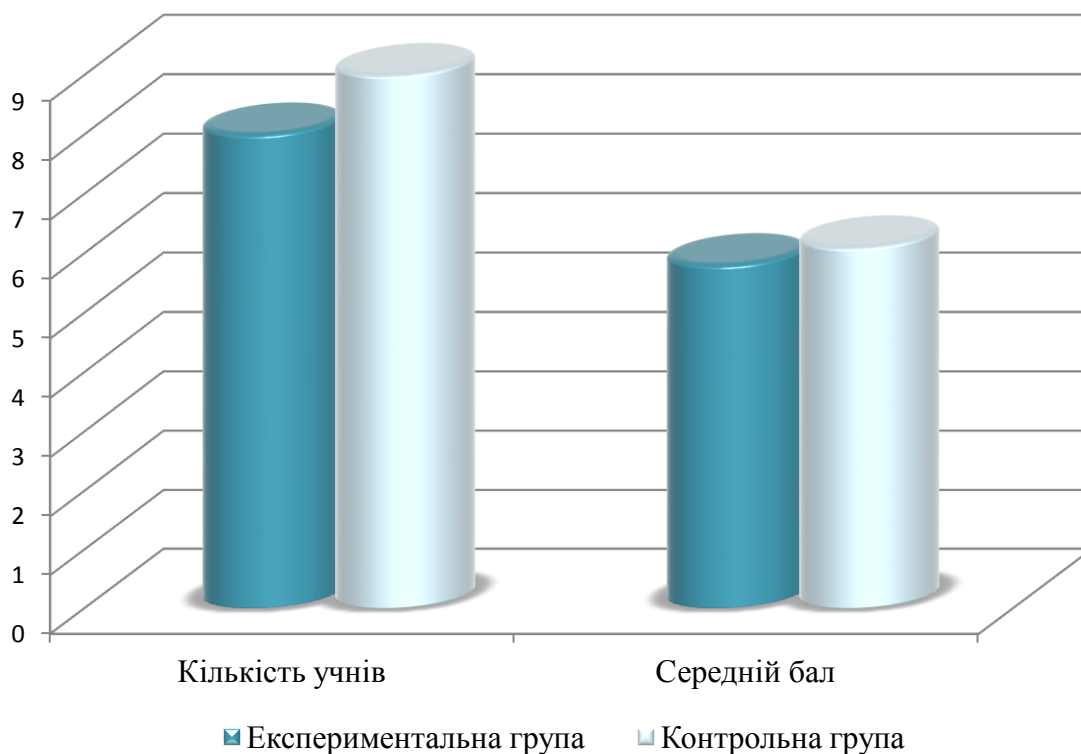


Рис. 3.1 Рівень підготовки учнів з інформатики на момент початку вивчення теми «Об’єкти та класи»

Другий етап дослідно-експериментальної роботи – пошуковий (травень 2019 р.). На даному етапі впроваджувалась розроблена методика навчання учнів ООП в закладах загальної середньої освіти, що ґрунтується на побудові освітнього процесу на основі таких організаційно-методичних умов:

- формування в учнів позитивної мотивації до вивчення ООП;
- застосування ефективних форм й методів формування в учнів відповідних компетентностей;
- використання актуальних засобів ООП.

На цьому етапі здійснювалися пошук і апробація окремих засобів і методів даної методики – застосування компетентнісних задач, дослідний кого та проектного методів, методів проблемного та евристичного навчання, елементів STEM-освіти. Для оцінки ефективності впровадження окремих компонентів розроблялася методика проводився аналіз результатів проміжного контролю учнів 11 класу з теми «Об'єкти та класи». Виявлено, що впровадження окремих складових методики навчання учнів ООП в ЗЗСО дозволило підвищити рівень навчальних досягнень учнів в даній області.

Метою формувального експериментального дослідження (травень 2019 р.) була оцінка ефективності розробленої методики навчання учнів ООП в ЗЗСО.

Для проведення формуючого експериментального дослідження на базі «Козятинського ЗНВК «школи-гімназії-дитячого садку» ім. В. М. Підгорбунського» було організовано навчання контрольної і експериментальної груп учнів.

Навчання в контрольній групі велося за традиційною схемою, а в експериментальній групі - відповідно до пропонованої методикою навчання учнів основам ООП. Такий підхід до організації формуючого експериментального дослідження дозволив об'єктивно за критеріями і показниками сформованості компетентностей учнів в області ООП виявити кількісні і якісні зміни в її рівнях.

3.2. Аналіз й інтерпретація результатів експериментального дослідження

Аналіз результатів дослідження показав, що після проведення роботи по формуванню компетентностей учнів з ООП в експериментальній групі спостерігалася позитивна динаміка навчальних досягнень учнів з ООП, а в контрольних групах вони були незначні. Результати, отримані в ході формуючого етапу проведеного експериментального дослідження, представлені в таблиці 3.2, рисунку 3.2.

Таблиця 3.2

Рівні навчальних досягнень учнів з ООП на формуючому етапі
експериментального дослідження

Рівень навчальних досягнень учнів з ООП	Формувальний етап			
	Експериментальна група		Контрольна група	
	Кількість учнів	%	Кількість учнів	%
Достатній	2	25,00	5	55,56
Середній	5	62,50	3	33,33
Високий	1	12,50	1	11,11
Всього:	8	100,00	9	100,00
Середнє значення, бал	-	7,63	-	6,67

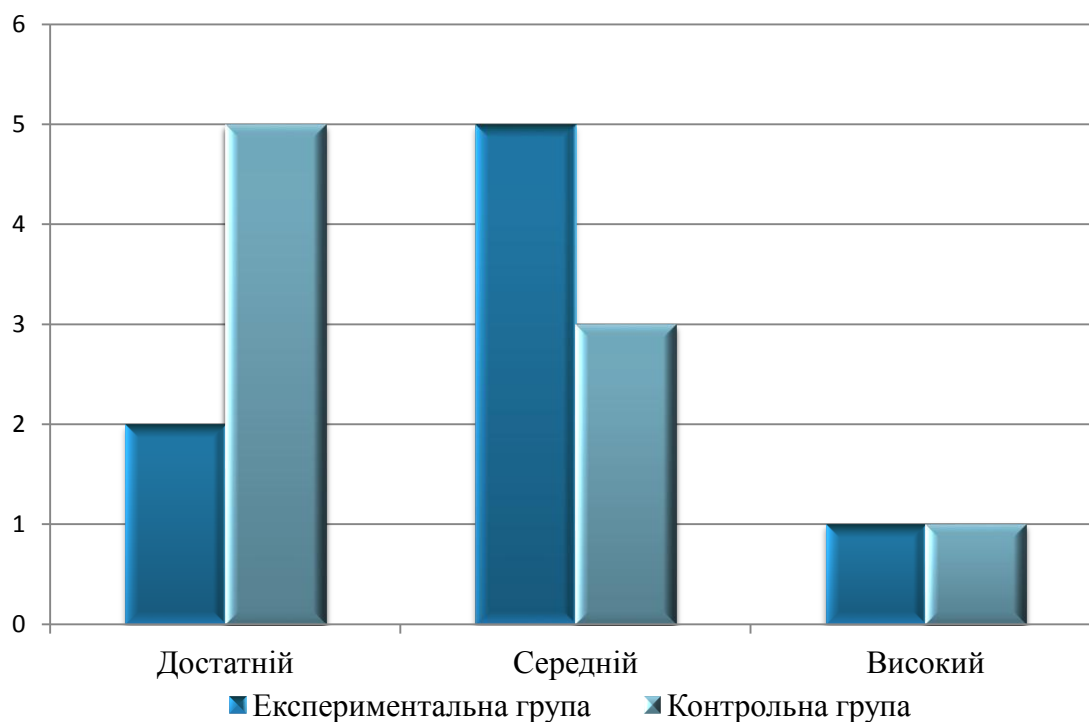


Рис. 3.2 Рівні навчальних досягнень учнів з ООП на формуючому етапі
експериментального дослідження

Розглянемо динаміку змін рівні навчальних досягнень учнів з ООП на формуючому етапі експериментального дослідження в експериментальній групі та контрольній групі (табл. 3.2). Зміни кількісних показників рівнів навчальних досягнень учнів з ООП показали, що змінилася їх динаміка в бік високих оцінок за рахунок зменшення кількості учнів, які продемонстрували достатній рівень знань. Результати діагностики на формуючому етапі експериментального дослідження вказують на те, що 62,5 % студенти експериментальної групи володіють достатньою системою знань, що відносяться до різних аспектів основ ООП, знають основні класи об'єктів ООП, методів, подій. У контрольній групі цей показник становить 33,33 % (табл. 3.2).

Розрахунок середнього арифметичного значення в балах за результатами середніх значень в експериментальній і контрольній групах дозволив визначити загальний рівень навчальних досягнень учнів з ООП.

В кінці експериментального дослідження показник середнього балу склав (рис. 3.3):

- контрольна група – 6,67, тобто рівень навчальних досягнень учнів з ООП достатній;
- експериментальна група – 7,63, що вказує на те, що рівень навчальних досягнень учнів з ООП досяг середнього рівня.

Отримані результати дозволили зробити висновок про те, що впровадження в навчальний процес розробленої методики навчання забезпечило підвищення рівня рівень навчальних досягнень учнів з ООП.

Це підтверджує гіпотезу про те, що методика навчання основам ООП учнів з буде ефективною за умови її реалізації з використанням компетентнісних завдань, дослідницького методу, методу проектів, методів проблемного та евристичного навчання, елементів STEM-освіти.

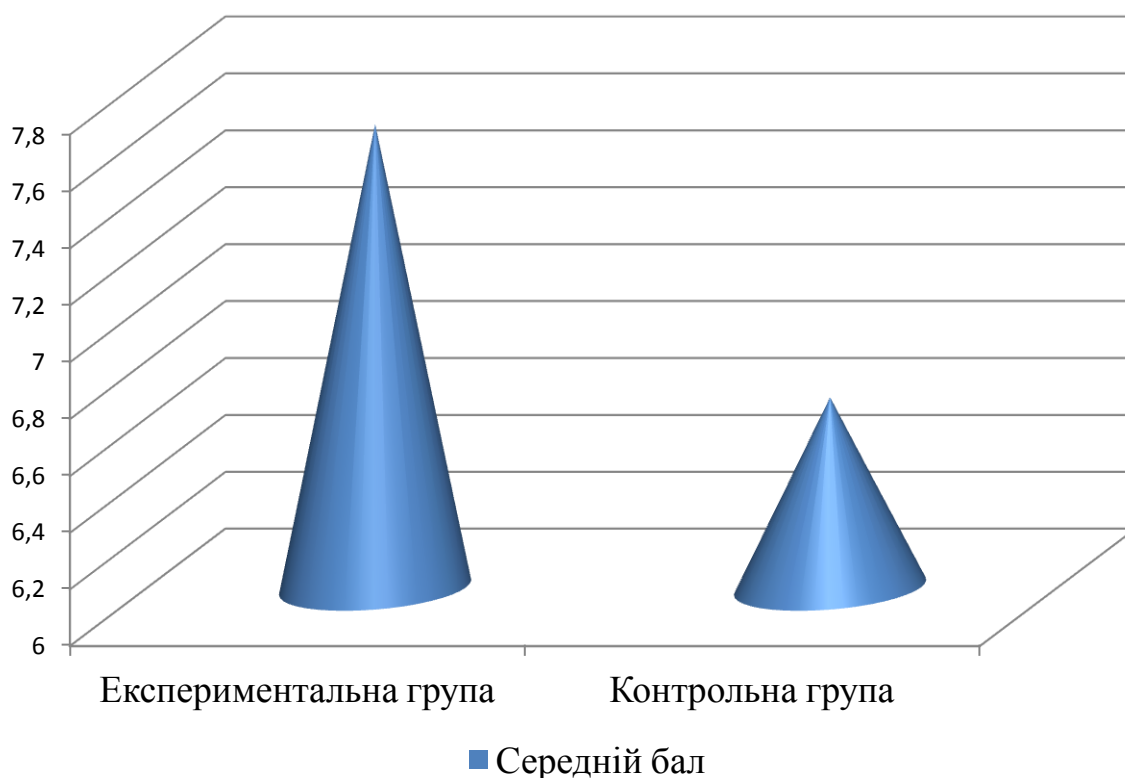


Рис. 3.3 Середній бал експериментальної і контрольної груп учнів з ООП на формуючому етапі експериментального дослідження

Висновки до розділу 3

У третьому розділі «Експериментальне дослідження ефективності розробленої методики» розглядаються цілі, зміст і результати експериментального дослідження, наведено критерії оцінки результатів дослідження, метод їх отримання і методична інтерпретація.

Експериментальне дослідження проводилось на базі 11 класу «Козятинського ЗНВК «школи-гімназії-дитячого садку» ім. В. М. Підгорбунського».

Виявлено, що впровадження окремих складових методики навчання учнів ООП в ЗЗСО дозволило підвищити рівень навчальних досягнень учнів в даній області.

Отримані результати дозволили зробити висновок про те, що впровадження в навчальний процес розробленої методики навчання забезпечило підвищення рівня рівень навчальних досягнень учнів з ООП.

Це підтверджує гіпотезу про те, що методика навчання основам ООП учнів буде ефективною за умови її реалізації на основі таких організаційно-методичних умов: формування в учнів позитивної мотивації до вивчення ООП; застосування ефективних форм й методів формування в учнів відповідних компетентностей; використання актуальних засобів.

ВИСНОВКИ

Дипломна робота присвячена питанню методичних особливостей вивчення об'єктно-орієнтованого програмування в закладах загальної середньої освіти.

Відповідно до поставлених завдань дослідження у першому розділі дипломної роботи з'ясовано науково-теоретичний і практичний стан проблеми вивчення ООП в закладах загальної середньої освіти. У даному розділі з'ясовано теоретичні основи вивчення об'єктно-орієнтованого програмування в закладах середньої освіти, зокрема, здійснено термінологічний аналіз дослідження, аналіз змісту вивчення об'єктно-орієнтованого програмування в закладах середньої освіти, методику вивчення ООП в закладах середньої освіти.

У розділі обґрунтовано і сформульовано теоретичні основи реалізації викладання і формування груп учнів в умовах закладів середньої освіти, принципи навчання ООП без попередніх знань алгоритмічних конструкцій структурного мови в умовах формування груп учнів з різним рівнем підготовки.

З'ясовано, що у багатьох закладах середньої освіти при підготовці учнів з інформатики вивчається тільки один з даних напрямків, у школі програмування на базовому рівні або не вивчається взагалі, або розглядається в ознайомчому плані, при цьому перевага віддається, як правило, основам структурного програмування, візуального програмування. Ідеологія об'єктно-орієнтованого підходу (ООП) в програмуванні, затребувана при вирішенні багатьох практичних завдань, в шкільному курсі інформатики практично не висвітлюється.

У другому розділі обґрунтовано й розроблено методику навчання учнів ООП в закладах загальної середньої освіти. Зокрема, в даному розділі з'ясовано методичні основи навчання учнів ООП в ЗЗСО, а саме: тематичне і

поурочне планування навчального процесу, форми, методи, засоби організації навчально-пізнавальної діяльності учнів під час вивчення ООП, методику організації оцінювання результатів навчання, шляхи підвищення пізнавальної мотивації навчальної діяльності учнів.

Охарактеризуємо основні складові методики навчання учнів ООП.

Основні цілі: Систематизація в учнів знань про структурне програмування, основні оператори й базові алгоритмічні структури. Закріплення навичок розв'язування задач з програмування. Формування знань про основні принципи і поняття ООП. Формування навичок програмування на об'єктно-орієнтованій мові програмування.

Форми. В процесі навчання ООП з метою забезпечення навчально-пізнавальної діяльності учнів переважно використовуються такі традиційні форми навчання, як урок-лекція, розповідь-пояснення, лабораторна робота, але виходячи з сучасних освітніх вимог виникає необхідність удосконалення даних форм. Формування знань про основні принципи і поняття ООП і навичок його застосування передбачається реалізувати, як в процесі теоретичних занять, так і в процесі виконання лабораторних робіт. В якості можливих форм проведення уроку пропонуються лекційні заняття, лабораторні роботи і самостійна робота.

Методи. Ґрунтуючись на класифікації методів навчання, виділені кілька методів, орієнтованих на застосування при навчанні різних груп: репродуктивний, продуктивний і проблемний виклад. З метою навчання учнів ООП пропонуємо використовувати репродуктивний метод, метод проблемного навчання, продуктивні методи, інтерактивні методи.

Засоби. Передбачається використовувати такі засоби навчання: навчально-методичні матеріали (теоретична складова курсу "Введення в об'єктно-орієнтоване програмування (на прикладі середовища Lazarus)" (рис. 2.1), система лабораторних робіт, сукупність демонстраційних додатків); програмне забезпечення (середовище програмування Lazarus); технічні

засоби (комп'ютер, мультимедійний проектор (при наявності в кабінеті)).

У третьому розділі здійснено експериментальну перевірку ефективності розробленої методики навчання учнів ООП в закладах загальної середньої освіти. Експериментальне дослідження проводилось на базі 11 класу «Козятинського ЗНВК «школи-гімназії-дитячого садку» ім. В. М. Підгорбунського». Отримані результати дозволили зробити висновок про те, що впровадження в навчальний процес розробленої методики навчання забезпечило підвищення рівня рівень навчальних досягнень учнів з ООП. Це підтверджує гіпотезу про те, що методика навчання основам ООП учнів з буде ефективною за умови її реалізації на основі таких організаційно-методичних умов: формування в учнів позитивної мотивації до вивчення ООП; застосування ефективних форм й методів формування в учнів відповідних компетентностей; використання актуальних засобів ООП.

Результати дипломної роботи можна використати під час вивчення об'єктно-орієнтованого програмування в закладах загальної середньої освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Азаров О.Д., Черняк О.І., Савицька Л.А. Аспекти критичного підходу до викладання поняття поліморфізму в об'єктно-орієнтованому програмуванні. *Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія*. 2017. Т. 39, № 2. С. 31-34.
2. Бублик В.В. Об'єктно-орієнтоване програмування : підручник. Київ: ІТ-книга, 2015. 624 с.
3. Cardelli, L. and Wegner, P. On Understanding Types, Data Abstraction, and Polymorphism. December 1985. *ACM Computing Surveys* vol.17(4). p.481.
4. Грицюк Ю.І., Рак Т.Є. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою С++: навчальний посібник. Львів: Вид-во ЛДУ БЖД, 2011. 404 с.
5. Єремєєв В.С., Тюрін О.Г., Тюріна Т.В. Об'єктно-орієнтоване програмування. Навчальний посібник. Київ: Фітосоціоцентр, 2006. 150 с.
6. Жуковський С.С., Вакалюк Т.А. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою С++. Навчально-методичний посібник для студентів напрямку 6.040302 Інформатика*. Житомир: Вид-во ЖДУ, 2016. 100 с.
7. Конюхов С.Л. Формування професійної компетентності майбутніх інженерів-програмістів у процесі вивчення об'єктно-орієнтованого програмування: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Мелітополь, 2019. 209 с.
8. Львов М.С., Співаковський О.В. Вступ до об'єктно-орієнтованого програмування. Навчальний посібник. Херсон: ХГПУ, 2000. 238 с.
9. Семеріков С.О. Активізація пізнавальної діяльності студентів при вивченні чисельних методів у об'єктно-орієнтованій технології програмування: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Криворізький державний педагогічний університет. Кривий Ріг, 2000. 255 с.
10. Степура І.В. Об'єктно-орієнтований підхід: історія, міжпредметні зв'язки, аналогії та його місце в сучасних психолого-педагогічних моделях.

Матеріали Міжнародної науково-методичної Інтернет-конференції «Проблеми вищої математичної освіти: виклики сучасності» (Вінниця, 17-18.05.2018). URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/pmovc/pmovc/paper/view/5486>.

11. Теплицький О.І. Засоби навчання об'єктно-орієнтованого моделювання студентів природничих спеціальностей педагогічних університетів. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. 2011. № 17. С. 246-248.

12. Теплицький О.І., Теплицький І.О. Об'єктно-орієнтовані імітаційні моделі: конструювання «Життя». Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. 2012. № 12. С. 173-182.

13. Ткаченко О.М., Каплун В.А. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою Java. Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2006. 107 с.

14. Цибулько М.М. Системи об'єктно-орієнтованого програмування: з чого розпочинати. Комп'ютер у школі та сім'ї. 2011. №4. С. 11-14.

15. Жалдак М.И. Система подготовки учителя к использованию информационной технологии в учебном процессе: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02. Москва, 1989. 48 с.

16. Навчальні програми для 5-9 класів. Інформатика для учнів 5-9 класів, які вивчали інформатику у 2-4 класах. 2019. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

17. Навчальні програми для 10-11 класів. Інформатика. Рівень стандарту. 2019. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>

18. Навчальні програми для 10-11 класів. Інформатика. Профільний рівень. 2019. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>
19. Селевко Г. К. Энциклопедия образовательных технологий : в 2 т. – Т.1. / Г. К. Селевко. – М. : НИИ школьных технологий, 2006. – 816 с.
20. Неймерик В. С. Метод проектів на уроках трудового навчання (обслуговуюча праця) : метод. посіб. – Студянка, 2009–2010. – 50 с.
21. Сергеев И. С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений / И. С. Сергеев. – М. : Аркти, 2004. – 250 с.
22. Наказ Міністерства освіти і науки України № 408 від 20.04.2018 р. «Про затвердження типової освітньої програми закладів загальної середньої освіти II ступеня». 2019. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovoyi-osvitnoyi-programi-zakladiv-zagalnoyi-serednoyi-osviti-ii-stupenya>.
23. Інформатика (рівень стандарту) : підруч. для 10 (11) кл. закл. загал. серед. освіти / [О. О. Бондаренко, В. В. Ластовецький, О. П. Пилипчук, Є. А. Шестопалов]. — Харків : Вид-во «Ранок», 2019. — 176 с. : іл.
24. Семко Л., Самойленко Н. Компетентнісний підхід до навчання інформатики в основній школі. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Вип. 4. Част. 2. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2013. С.63– 67.
25. Гончаренко С. У. Педагогічні закони, закономірності, принципи. Сучасне тлумачення [Текст] / С. У. Гончаренко. – Рівне : Волинські обереги, 2012. – 192 с., с. 33.
26. Краткий словарь педагогических терминов: Общая и профессиональная педагогика: [учеб. пособ. для студ. пед. вузов] / под ред. В. Д. Симоненко. М.: Вентана-Граф, 2006. 368 с.

27. Кучерявий О. Г. Педагогіка: особистісно-розвивальні аспекти: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. Г. Кучерявий. К.: Наукова думка, 2011. 464 с.
28. Леонтьев А. Н. Деятельность, сознание, личность / А. Н. Леонтьев. М.: Академия, 2004. 352 с.
29. Манько В. М. Дидактичні умови формування у студентів професійнопізнавального інтересу до спеціальних дисциплін / В. М. Манько // Соціалізація особистості: зб. наук. пр. Національного педагогічного університету ім. М. Драгоманова. К.: Логос, 2000. Вип. 2. С. 153–161.
30. Нісімчук А. С. Педагогіка: підручник /А. С. Нісімчук К.: Атіка, 2007. 344 с. 194 142.
31. Новий тлумачний словник української мови в 4-х т. Т.1: укл. В. Яременко, О. Сліпушко. К.: АКОНІТ. 927 с.
32. Новий тлумачний словник української мови в 4-х т. Т.2: укл. В. Яременко, О. Сліпушко. К.: АКОНІТ, 2008. 926 с. 144.
33. Зимняя, И. А. Педагогическая психология [Текст] / И. А. Зимняя: учебник для вузов - М.: Логос, 2002. - 384 с.
34. Новиков А. М. Методология научного исследования / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. М.: Либроком, 2010. 280 с.
35. Психология личности в трудах зарубежных психологов / сост. и общ. ред. А. А. Реана. СПб.: Питер, 2000. 320 с.
36. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии: в 2 т. / С. Л. Рубинштейн. М.: Педагогика, 1989. Т. 2. 549 с.
37. Скрипченко О. В. Вікова і педагогічна психологія : навч. посіб. / О. В. Скрипченко, Л. В. Долинська, З. В. Огороднійчук та ін. 2-ге вид. К.: Знання, 2009. 400 с.
38. Слостенин В. А. Психология и педагогика: учеб. пособ. для вузов / В. А. Слостенин, В. П. Каширин. М.: Академия, 2001. 480 с.

39. Слостенин В. А. Педагогика / Слостенин В. А., Исаев И. Ф., . М.: Школа-пресс, 2000.]3-е изд.[Мищенко А. И., Шиянов Е. Н. 512 с.
40. Слепухов М. И. Педагогіка школи : курс лекцій / М. И. Слепухов. Горлівка: ГДПШМ, 1991. 158 с.
41. Фіцула М. М. Педагогіка: підручник. 2-ге видання, виправлене, доповнене / М. М. Фіцула. К.: Академвидав, 2007. 560 с.
42. Якиманская И. С. Технология личностно ориентированного образования / И. С. Якиманская. М.: Сентябрь, 2000. 175 с.
43. Сухомлинська О. Цінності у вихованні дітей та молоді: стан розроблення проблеми // Педагогіка і психологія. 1997. №1 С. 105-111.
44. Сухомлинський В. О. Вибрані твори: в 5-ти т. / Василь Олександрович Сухомлинський. Т. 5: Статті. К.: Рад. шк., 1977. 639 с.
45. Морзе Н. В. Інформатика : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / Н. В. Морзе, О. В. Барна, В. П. Вембер. – К. : УОВЦ «Оріон», 2017. – 208 с. : іл.
46. Руденко В. Д. Інформатика для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням інформатики : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. /В. Д. Руденко, Н. В. Речич, В. О. Потієнко. — Харків : Вид-во «Ранок», 2017. — 240 с. : іл.
47. Інститут модернізації змісту освіти: STEM-освіта. 2019. URL: 2019. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>.
48. Закон України «Про освіту». URL: <https://ru.osvita.ua/legislation/law/2231/>.
49. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року / Розпорядження КМУ № 988-р від 14.12.2016 р. URL: http://ru.osvita.ua/legislation/Ser_osv/54258/.
50. Концепція нової української школи / Департамент освіти і науки виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної

адміністрації). URL: <http://don.kievcity.gov.ua/content/nova-ukrainska-shkola.htm>.

51. Наказ Міністерства освіти і науки України № 408 від 20.04.2018 р. «Про затвердження типової освітньої програми закладів загальної середньої освіти II ступеня». 2019. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovoyi-osvitnoyi-programi-zakladiv-zagalnoyi-serednoyi-osviti-ii-stupenya>

52. Формування професійної готовності майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до організації самостійної пізнавальної діяльності школярів [Текст] : автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня канд.пед.наук. Спец.13.00.04 - теорія і методика професійної освіти / Г. М. Ковтонюк ; Міністерство освіти і науки України, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського (Вінниця). - Вінниця : ВДПНУ, 2013. - 20 с.

53. Костриба О. В., Лещук Р. І. Усі уроки інформатики. 11 клас. Академічний рівень. Частина 1. -Х. : Вид. група «Основа», 2011. - 238 с.

54. Börstler J., Schulte C. Teaching Object Oriented Modelling with CRC Cards and Roleplaying Games. Proceedings WCCE 2005, Cape Town, South Africa, Jul 4-7, 2005. 2005. https://www.researchgate.net/publication/228374791_Teaching_Object_Oriented_Modelling_with_CRC_Cards_and_Roleplaying_Games.

55. Carvalho E. Analyzing the Quality of Students Interaction in a Distance Learning Object-Oriented Programming Discipline. Interdisciplinary Journal of eSkills and Life Long Learning. 2015. Vol. 11. Pp. 85-99. DOI: <http://doi.org/10.28945/2286>.

56. Caspersen M.E. Introduction to Part II Introducing Object-Oriented Programming. Reflections on the Teaching of Programming: Methods and Implementations. LNCS 4821 / Bennedsen J., Caspersen M.E., Kölling M. (Eds.). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2008. Pp. 77-79.

57. Chen W.K., Cheng Y.C. Teaching Object-Oriented Programming Laboratory With Computer Game Programming. *IEEE Transactions on Education*. 2007. Vol. 50, No. 3. Pp. 197-203.

58. Chen Y.-L., Chiang C.-Y., Huang Y.-P., Yuan S.-M. A project-based curriculum for teaching C++ object-oriented programming. *Proceedings of the 9th International Conference on Ubiquitous Intelligence and Computing and 9th International Conference on Autonomic and Trusted Computing (Fukuoka, Japan, 4-7 Sept. 2012)*. 2012. Pp. 667–672. DOI: <https://doi.org/10.1109/UIC-ATC.2012.94>.

59. Cimatti B. Definition, development, assessment of soft skills and their role for the quality of organizations and enterprises. *International Journal for Quality Research*. 2016. Vol. 10, No 1. Pp. 97-130. DOI: 10.18421/IJQR10.01-05.

60. Clark D. *Beginning C# Object-Oriented Programming*. New York: Apress, 2011. 362 p. 250. Dunn K.G. The challenges of launching a MOOC and reusing that material in a blended campus class. *Proc. 2015 Canadian Engineering Education Association (CEEA15) Conference*, McMaster University, 31 May – 3 June 2015. 2015. Paper 170.

61. Лещук Т. Історія створення та особливості мови візуального програмування UML / Т. С. Лещук // Науково-популярний альманах «Математика та інформатика навколо нас» / Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського; [редкол.: М.М. Ковтонюк (голова) та ін.]. – Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2018. – Вип. 2. – С. 99–105.

62. Лещук Т. Організаційно-методичні основи навчання учнів об'єктно-орієнтованому програмуванню в закладах загальної середньої освіти / Т. С. Лещук // Науково-популярний альманах «Математика та інформатика навколо нас» / Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського; [редкол.: М.М. Ковтонюк (голова) та ін.]. – Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2019– Вип. 3. – С. 135-146.