

**РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет математики та інформатики

Кафедра інформаційно-комунікаційних технологій та  
методики викладання інформатики

До захисту допущено»  
Завідувач кафедри ІКТ та МВІ  
Войтович І. С.  
(підпис) (прізвище, ініціали)  
«\_\_»\_\_2022р. протокол №\_.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**Формування системи тестових завдань зі змістовною лінією**  
**“Програмування” шкільного курсу інформатики старшої школи**

здобувача другого (магістерського) рівня вищої освіти  
спеціальності 014 Середня освіта  
014.09 (Інформатика)  
здобувача вищої освіти II курсу, групи Інф-21  
Петрука Андрія Євгенійовича \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник: \_\_\_\_\_ доктор педагогічних наук, професор  
кафедри інформаційно-комунікаційних  
технологій та методики навчання інформатики  
Войтович Ігор Станіславович

Рецензент: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(підпис) (посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по-батькові)

Рецензент: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(підпис) (посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по-батькові)

Засвідчую, що у цьому кваліфікаційному проекті немає  
запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.  
Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_  
(підпис)

## АНОТАЦІЯ

**Петрук А. Є. “Формування системи тестових завдань зі змістовною лінією “Програмування” шкільного курсу інформатики старшої школи”. – Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня “магістр” за спеціальністю 014.09 Середня освіта (Інформатика) – Рівненський державний гуманітарний університет – Рівне, 2022. – 58 с.**

У кваліфікаційній роботі теоретично обґрунтовано та здійснено аналіз існуючої системи тестових завдань з інформатики у старшій школі. Проаналізовано еволюцію засобів і технологій системи тестових завдань зі змістовною лінією “Програмування”. Науково обґрунтовано сутність, значення та функції тестової системи виміру знань із розділу “Основи алгоритмізації та програмування” для здобувачів освіти 10-11 класів. Проведено аналіз та оцінювання стану використання розробленої системи тестових завдань зі змістовною лінією “Програмування” шкільного курсу інформатики.

Практичний досвід підтвердив, що контроль і навчальний бал знань здобувачів освіти інтегрують функції перевірки засвоєння та реалізації, стимулювання та морального заохочення під час участі в інтелектуальному змаганні. В ході практичного застосування розробленої методичної системи та аналізу шкільної програми було відмічено ефективність використання теми дослідження та виявлено умови успішного застосування тестової системи під час виміру знань школярів старшої школи. Відповідно, зроблено висновки щодо ефективного навчання і формування системи тестових завдань зі змістовною лінією “Програмування”.

Подальший розвиток проблеми вбачаємо в дослідженні проблеми та впровадженні досвіду формування системи тестових завдань зі змістовною лінією “Програмування” шкільного курсу інформатики старшої школи.

**Ключові слова:** заклади загальної середньої освіти, інформатика, освітній процес, здобувачі освіти, інформатична компетентність, змістова лінія,

алгоритмізація, програмування.

## ANNOTATION

**Petruk A.E. "Formation of a system of test tasks with a meaningful line "Programming" of the school computer science course of the senior school." - Qualifying work for obtaining a master's degree in the specialty 014.09 Secondary education (Informatics) - Rivne State Humanitarian University - Rivne, 2022. - 58 p.**

In the qualification work, the existing system of computer science test tasks in high school is theoretically grounded and analyzed. The evolution of means and technologies of the system of test tasks with a meaningful line "Programming" was analyzed. The essence, meaning and functions of the test system for measuring knowledge from the section "Fundamentals of Algorithmization and Programming" for students of 10-11 grades have been scientifically substantiated. An analysis and evaluation of the state of use of the developed system of test tasks with a meaningful line "Programming" of the school computer science course was carried out.

Practical experience has confirmed that the control and educational score of the knowledge of the students integrates the functions of checking the assimilation and implementation, stimulation and moral encouragement during participation in the intellectual competition. During the practical application of the developed methodical system and the analysis of the school program, the effectiveness of using the research topic was noted and the conditions for the successful application of the test system during the measurement of the knowledge of high school students were revealed. Accordingly, conclusions have been drawn regarding effective training and the formation of a system of test tasks with the content line "Programming".

**Keywords:** institutions of general secondary education, informatics, educational process, education seekers, informatics competence, content line, algorithmization, programming.

## Зміст

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ З ІНФОРМАТИКИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ	10
1.1. Історія вивчення програмування у закладах загальної середньої освіти	10
1.2. Методичні особливості навчання програмування в старшій школі	14
1.3. Аналіз навчальних програм і підручників з інформатики старшої школи щодо вивчення алгоритмізації та програмування	23
РОЗДІЛ 2. СИСТЕМА ЗАСОБІВ ДІАГНОСТИКИ	33
2.1. Історія розвитку тестування	33
2.2. Види тестів та їх характеристика	40
2.3 Особливості методики формування системи тестових завдань із розділу “Основи алгоритмізації та програмування”	44
ВИСНОВКИ	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	54

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ**

**ІКТ** – інформаційно-комп'ютерні технології .

**ЗЗО** – заклади загальної середньої освіти.

.

## ВСТУП

*Актуальність.* Початок третього тисячоліття ознаменувався технологічною основою активізації глобальних процесів: розвитком нанотехнологій, новітніми науковими відкриттями, інформатизацією та комп'ютеризацією. Найбільш популярні та затребувані професії на ринку праці України пов'язані з інформаційними технологіями та зв'язком.

Відповідно, система освіти в інформаційному суспільстві орієнтована на те, щоб підготувати учасників освітнього процесу до новітніх умов життя, використовувати його можливості та захищатися від негативного впливу. За таких умов особливу роль відіграє становлення алгоритмічного мислення здобувачів освіти та вивчення основ програмування. Для позитивної динаміки особистісного розвитку дитини, педагог має дотримуватись наступних вимог і правил:

- використовувати наскрізні змістові лінії при вивченні предмета інформатика в закладах загальної середньої освіти;
- враховувати вимоги до формування ключових і предметних компетентностей певних мисленнєвих навичок сучасного школяра;
- застосовувати міжпредметні зв'язки.

Проаналізований практичний досвід учителів інформатики дає можливість зробити висновки про тенденції до зниження мотивації до навчальної дисципліни, зокрема, до розділу “Основи алгоритмізації і програмування” [28, с.54]. Однією із причин є зміна основних цілей її вивчення з користувача інформаційних засобів на розробника власних електронних продуктів, а також написання кодів програм, створених формальними комп'ютерними мовами. Це суттєво ускладнює процес контролю знань, умінь та навичок та їх корекції здобувачами освіти в 10-11 класах.

*Тема роботи* “**Формування системи тестових завдань зі змістовою лінією “Програмування” шкільного курсу інформатики старшої школи**” є науковим дослідженням, яке спрямоване на підвищення якості й ефективності

впровадження в освітній процес засобів інформаційно-комунікаційних технологій на сучасному етапі реформування освіти [31, с. 103].

Проблематика проведення тестування у системі науково-методичних і педагогічних заходів висвітлена науковцями Г. Анастасі, Л.Ф. Бурлачук, Дж.М. Кеттелл, К. Пірсона та ін.

Теоретичне обґрунтування про використання показників ефективності системи тестових завдань в освітньому процесі описані в роботах учених О.Л. Ануфрієвої, І.С. Булах, Г.К. Дмитренка, О.Б. Кас'янової, Л.О. Кухар, О.Дм. Спіріна.

Ключові проблеми вищезгаданої теми виокремлені в працях українських дослідників В.І. Бикова, М.І. Жалдака, Ю.І. Машбиця. Аналіз науково-педагогічного потенціалу тестування в системі дистанційного навчання розкрито в надбаннях українців А.А. Верляня, А.І. Гуржія, Ю.О. Дорошенка. Питаннями вивчення освітніх онлайн-платформ, їх ефективності при проведенні моніторингу перевірки знань, умінь і навичок здобувачів освіти, присвячені праці К.О. Баханованого, І.Ф. Козачука, В.В. Монахова та інших.

Слід відмітити, що в опублікованих наукових працях не в повній мірі висвітлені ідеї про формування системи тестових завдань зі змістовою лінією “Програмування” шкільного курсу інформатики старшої школи.

*Постановка проблеми.* Педагогічна майстерність учителя потребує не лише знання ним предмета, володіння інноваційними методами та прийомами навчання, а й вмінням ініціювати проведення моніторингу рівня навчальних досягнень здобувачів освіти. Останнє зумовлено механізмом корекції освітнього процесу залежно від одержаних результатів. Тому питання виміру й оцінювання знань, умінь і навичок учнів набуває підвищеного значення. В той же час необхідно враховувати той факт, що в результаті засвоєння тем із розділу “Основи алгоритмізації і програмування” досить часто є проблема компетентнісного оцінювання, пов’язана з об’єктивним контролем і узагальненням інформації. Звідси випливає, що існує потреба у пошуку

об'єктивних методів, методики та засобів діагностування знань та вмінь школярів з інформатики [10].

*Мета роботи:* з'ясувати основні вимоги до системи тестових завдань зі змістовною лінією “Програмування”, розробити та дослідити ефективність їх використання.

*Об'єкт дослідження* - процес формування системи тестових завдань зі змістовною лінією “Програмування” шкільного курсу інформатики старшої школи.

*Предмет дослідження* – методи та технології формування системи комп'ютерних тестових завдань зі змістовною лінією “Програмування”.

У відповідності з метою дослідження визначені наступні *завдання*:

- визначити поняттєвий апарат, уточнити зміст основних понять;
- проаналізувати еволюцію засобів і технологій системи тестових завдань зі змістовною лінією “Програмування”;
- науково обґрунтувати сутність, значення, функції тестової системи виміру знань учнів 10-11 класів;
- провести аналіз та оцінювання стану використання розробленої системи тестових завдань зі змістовною лінією “Програмування” шкільного курсу інформатики;
- експериментально перевірити ефективність використання теми дослідження;
- виявити умови успішного застосування тестової системи під час виміру знань у здобувачів освіти старшої школи.

*Методи дослідження:*

- теоретичні (аналіз історичної, навчальної, науково-педагогічної, психологічної, філософської літератури);
- критеріїв психолого-педагогічної науки з застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі.



*Гіпотеза дослідження.* Підвищення результативності вивчення тем, пов'язаних із програмуванням, може бути досягнута за рахунок тестового виміру знань школярів та вчасної корекції методів навчання.

*Очікувані результати:* в результаті виконання роботи буде обґрунтовано модель системи тестових завдань зі змістовною лінією “Програмування” шкільного курсу інформатики старшої школи; розроблено методи, методики та засоби діагностування знань та вмінь школярів.

*Структура роботи:* робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

*Практична значущість дослідження* полягає у формуванні та впровадженні досвіду використання системи тестових завдань зі змістовою лінією “Програмування” шкільного курсу інформатики старшої школи.

## РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ З ІНФОРМАТИКИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

### 1.1. Історія вивчення програмування у закладах загальної середньої освіти

Інформатизація глобального освітнього розвитку, інтеграція та цифровізація, модернізація та технізація виробництва, впровадження комп'ютерних технологій ставлять перед освітою нові завдання.

Питаннями реформування освітньої галузі, під впливом сучасних тенденцій, займалися українські вчені (В. Кремень, О. Ковальова, О. Лучанінова) та зарубіжні дослідники (М. Елброу, П. Скотт, Р. Хенві). Перспективні тематичні напрями наукових досліджень спрямовані на процес становлення, взаємодію національних і загальноосвітніх тенденцій для формування нової освітньої парадигми. Причому значна увага приділяється розвитку якісного навчання програмуванню учнів закладів загальної середньої освіти.

В Україні становлення методики навчання основ алгоритмізації і програмування, як навчальної дисципліни, відбувається паралельно із розвитком і впровадженням загальноосвітнього предмета “Інформатика”. На кожному історіографічному етапі розробка концепцій є результатом науково-технічного прогресу і підлягає аналізу у контексті їх динаміки та з позицій історизму.

Проаналізуємо етапізацію історії встановлення та розвитку навчального предмета “Інформатика”.

У 1959-1985 рр. відбувся перший етап - пропедевтичний період, який характеризується слабкістю парку комп'ютерної техніки, її неупорядкованою різноманітністю, вкрай обмеженими можливостями або повною відсутністю комп'ютерів [26, с.8]. Вказані характеристики вплинули на те, що основою вивчення інформатики стало навчання мов програмування. Наприклад, BASIC.

Назва згаданої мови високого рівня є акронімом англійської фрази “Beginner’s All-purpose Symbolic Instruction Code”; український переклад звучить так: “Універсальний код символічних інструкцій для початківців”. Мова BASIC створювалася як мова програмування, наближена до англійської мови, щоб полегшити вивчення програмування школярам, які були незнайомі з комп’ютерами. [34, с. 5]. Відповідно, поставили за мету включення основ програмування і обчислювальної техніки у зміст загальної середньої освіти. Здобувачі освіти масово вивчали мови програмування і створювали досить складні програми. Освітній процес проводився за допомогою факультативних курсів, гуртків та літніх шкіл юних програмістів, які організовувались в окремих регіонах.

У ці ж роки почала формуватись українська школа навчання інформатики на чолі з М.І. Жалдаком, Н.В. Морзе, С.А. Раковим, Ю.С. Рамським і з’явилися теоретичні напрацювання в галузі методики навчання інформатики, а саме:

- посібник “Вивчення мов програмування у школі” (автори М.І. Шкіль, М.І. Жалдак, Н.В. Морзе, Ю.С. Рамський, 1988 р.);
- підручник “Інформатика” (автори М.І. Жалдак, Ю.С. Рамський, 1991 р.).

Другий етап тривав з 1985 р. по 1990 р. Даний період характеризувався інтенсивними формуваннями методичної системи навчання курсу з інформатики. Основною відмінністю даного етапу від попереднього було те, що підготовка була зорієнтована на вивчення готових програмних продуктів. У 1985 році органом виконавчої влади УСРР прийнято рішення про комп’ютеризацію і впровадження нових інформаційних технологій у навчальний процес. Згідно з рішенням Державного Комітету СРСР з освіти було надіслано нові навчальні плани для спеціальностей 2104 і 2105 в педагогічні інститути. А це означало, що шкільні вчителі математики та фізики одержували додаткову кваліфікацію “Учитель інформатики й обчислювальної техніки”.

З 1985 р. розпочинається ера комп'ютеризації шкіл. Відповідно, школярі 9-х та 10-х класах загальноосвітніх шкіл починають вивчати обов'язковий курс “Основи інформатики та обчислювальної техніки”. Головна мета курсу – забезпечення комп'ютерної грамотності учнів, алгоритмізація та програмування. Оволодіння програмуванням вважалося другою грамотністю. Навчальний процес здійснювався машинним і безмашинним варіантами. Курс опрацьовували 102 години, вивчали за єдиною навчальною програмою та за єдиним навчальним посібником.

Наприкінці 80-х років з'являються перші альтернативні навчальні програми, підручники та посібники. Згідно з проєктом школи розпочинається оснащення шкіл IBM-сумісними комп'ютерами. На території України було створено 160 пілотних шкіл, які виконували роль експериментальних майданчиків та впроваджувачів педагогічних інновацій.

З 1990 р. по 1995 р тривав третій етап. Основним його орієнтиром реалізації було впровадження курсу для 7–9-их класів навчальних закладів.

Джерелознавче дослідження проблеми реформування змісту загальної середньої освіти в Україні виявило документ “Концепція інформатизації освіти” (далі – Концепція) [1, с.9]. Протягом 1991–1993 рр. розробляли Концепцію, в 1993 та 1994 роках її опублікували. Авторами Концепції стали провідні українські вчені В.Ю. Биков, Я.І. Вовк, М.І. Жалдак, І.І. Комісаров, В.І. Луговий, О.І. Ляшенко, Ю.І. Машбиць, Н.В. Морзе, А.Г. Олійник, А.Ю. Пилипчук, Ю.С. Рамський, В.Д. Руденко, М.Л. Смульсон [2, с.26].

Структура Концепції включає наступні компоненти:

- основні тенденції інформатизації освіти;
- мета інформатизації освіти;
- інформатизація управління освітою;
- теоретико-методологічні основи концепції;
- нові інформаційні технології навчання;
- психолого-педагогічні проблеми інформатизації освіти;

- ресурсне забезпечення і управління процесом інформатизації освіти;
- педагогічні кадри [27, с.31].

Згідно Концепції основними тенденціями розвитку інформатизації освіти є:

- інтелектуалізація систем, що використовуються для навчання;
- розширення сфери використання нових інформаційних технологій (НІТ) в освітньому процесі;
- поява принципово нових засобів навчання;
- перехід від епізодичного до систематичного використання НІТ;
- їх застосування для вивчення освітніх предметів, курсів;
- використання НІТ у позакласній та позашкільній роботі;
- формування основ інформаційної культури під час вивчення освітніх предметів [29, с.41].

У результаті структурно-змістового аналізу встановлено, що Концепція інформатизації освіти не лише започаткувала нові системні підходи до осмислення необхідності зміни мети інформатизації освітньої галузі, а й забезпечила комплексного характеру інформатизації усіх рівнів освіти. Дослідження тенденцій її розвитку в умовах глобалізації, яка формує вектор розвитку сучасного суспільства, сприяє його синхронізації. Це, у свою чергу, спричинило передумови для формування нового етапу.

У 1995–2001 рр. тривав четвертий етап, який повністю перебудував навчальний процес, а саме:

- З 1996 року окремі школи забезпечувалися мультимедійними комп'ютерними класами, широко застосовувались засоби обчислювальної техніки;
- У 1999 році згідно з Постановою Президії Національної академії наук України № 91 від 10.03.1999 було започатковано видання журналу “Проблеми програмування” (головний редактор – академік НАН України П. І.

Андон), яке сприяло розвитку та координації наукових досліджень в галузі програмування;

- 2001-2003 роки – період виконання Програми інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів, комп'ютеризації сільських шкіл [23];
- У 2009 році у більшості шкіл України розпочалося вивчення інформатики за програмою для профільної 12-річної школи;
- З 2013-2014 навчального року учні 2-х класів вивчають предмет “Сходи до інформатики” [11].

Застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні сприяє кількісним і якісним змінам світового освітнього процесу, а їх розвиток створює навчальні онлайн-середовища. Застосування даних ресурсів при вивченні курсу з основ алгоритмізації та програмування сприяє не лише підвищенню мотивації і результативності навчання, а й оволодінню навичок та застосуванню нових інформаційних технологій. Його вивчення відбувається традиційними методами, використанням новітніх надбань науки й інтерактивних технологій.

На основі аналізу наукових джерел і нормативних актів відмічено основні тенденції, що визначають вектори освітнього середовища (цифровізація, автоматизація та роботизація багатьох сфер життя, демографічні зміни та мережеві суспільства, технологічна, економічна та культурна глобалізація, екологізація, зростання темпів змін), а також найбільш затребувані на сучасному ринку праці навички (емоційний інтелект та емпатія, медіаграмотність, інформаційна гігієна, рефлексія, здатність керувати увагою, екологічне мислення, креативність, здатність знаходити нестандартні рішення як самостійно, так і в команді).

Отже, науковий матеріал об'єктивно дуже складний і швидко змінюється, тому завдання школи – допомогти учням “йти в ногу” з прогресом. Відповідно, це ставить перед освітою нові питання, проблеми та завдання [30].

## **1.2. Методичні особливості навчання програмування в старшій школі**

Зростання соціальної й особистісної значущості опанування учнями комп'ютерної грамотності, без якої неможлива успішна адаптація в інформаційному суспільстві, вимагає докорінних змін в інформатизації системи загальної середньої освіти. До складу загальноосвітніх предметів входить “Інформатика” [25].

Реалізація змісту освіти в старшій школі, визначеного Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 року № 1392, у відповідності до навчальних планів типової освітньої програми закладів загальної середньої освіти III ступеня, затвердженої наказом Міністерства освіти та науки України від 20.04.2018 року № 408, забезпечується в тому числі й вивченням “Інформатики” як вибірково-обов’язкового предмета [24].

Щодо викладання інформатики у 10 (11) класі на рівні стандарту як вибірково-обов’язкового предмета діють методичні рекомендації відповідно до листа МОН від 03.07.2018 № 1/9-415.

У 2019-2020 навчальному році реалізувалася програма профільного рівня з інформатики для 11-х класів у закладах загальної середньої освіти. Програма профільного рівня містить дві змістові лінії: інформаційно-комунікаційні технології “Основи алгоритмізації та об’єктно-орієнтованого програмування” та ще в II семестрі 11 класу інтегруються в двох наскрізних розділах: програмування на VBA в офісних програмах, “Інформаційні технології у проектній діяльності”.

Цей предмет є одним із лідерів серед навчальних дисциплін у закладах загальної середньої освіти. Значить, збільшено кількість годин на змістову лінію алгоритмізації та програмування. У відповідності курс “Інформатика” рівень стандарту та профільний рівень побудований за змістовими лініями:

- інформація, інформаційні процеси, системи, технології;

- персональний комп'ютер, як універсальний пристрій для опрацювання даних;
- комп'ютерні мережі;
- інформаційні технології створення та опрацювання текстових документів, графічних зображень, числових даних, об'єктів мультимедіа, мультимедійних презентацій, систем управління базами даних;
- комп'ютерне моделювання;
- основи алгоритмізації та програмування.

Відсотковий склад навчальних годин на вивчення окремих змістових ліній зображено у вигляді лінійно-концентричної діаграми (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Змістові лінії інформатичної освітньої галузі

У змістовій лінії “Основи алгоритмізації та програмування” рекомендовано опанувати одну з мов програмування (C++, Java, Python), незалежно від тієї мови, яку здобувачі освіти вчили програмувати в середній



школі. Так, у I семестрі 10 класу змістова лінія зорієнтована на повторення всього програмованого матеріалу з інформатики. Проте окремі теми цього розділу, наприклад “Моделі та моделювання”, “Мови програмування” доречно вивчати на більш формальному рівні.

У II семестрі 10 класу в змістовій лінії “Основи алгоритмізації та програмування” учні вивчають базові механізми роботи зі структурами даних, а в 11 класі – опановують методи роботи зі структурами даних. Так, у 10 класі вводять і закріплюють значиме поняття, як користувацькі функції та процедури. Внаслідок чого здобувачі мають можливість опанувати принцип функціональної декомпозиції програм і навчитися виокремлювати за допомогою функціональних модулів підзадачі в задачах. Важливе значення має опанування механізму рекурсії: у 10 класі – розв’язування найпростіших задач на обчислення найбільшого спільного дільника та найменшого спільного кратного двох чисел); в 11 класі школярі вивчають рекурсивні алгоритми на графах. Підсумками вивчення програмування в 10 класі в суб’єктів освітньої діяльності сформується світогляд методології структурного програмування та базових механізмів роботи зі структурами даних.

В 11 класі розвиваються описані “підлінії” змістової лінії “Основи алгоритмізації та програмування”, а саме: методологія програмування та опрацювання структур даних. Зокрема, розділ “Основи об’єктно-орієнтованого проектування” доцільно вивчати з основою методології об’єктно-орієнтованого програмування за допомогою графічної мови проектування програмного забезпечення UML. Ця мова дає можливість зобразити об’єктно-орієнтоване програмне забезпечення в наступних розрізах: взаємодії та внутрішньої логіки методів, структури класів тощо.

Для характеристики аспектів призначено тип діаграм UML, за допомогою якої навчальна програма профільного рівня опрацьовується наступними типами:

- діаграми класів (зображення структури класів у програмі та їх взаємозв’язків (агрегація, асоціація, композиція, успадкування));

- діаграми послідовностей (зображення графічної послідовності викликів методів);
- діаграми діяльності (подібні до класичних блок-схем і можуть зображувати графічно внутрішню логіку методів).

Для конкретного програмного проекту вищезгадані діаграми доцільно будувати у визначеній послідовності. Як відомо, діаграма класів дає загальне уявлення про структуру об'єктно-орієнтованої програми. Лише тоді, коли її побудовано, можна визначати об'єкти та методи застосовуватимуть для розв'язання певних задач. У діаграмі послідовностей самі методи розглядаються як “чорні скриньки”: достатньо задекларувати метод та параметри, не деталізуючи подробиці його реалізації. На основі вказаної інформації можна виокремити деталі реалізації методів за допомогою діаграм діяльності.

Проте збільшення кількості урочних одиниць та суперечки щодо вибору мови програмування, яку пропонується вивчати в закладі загальної середньої освіти, не вирішують проблем психологічного та методичного характеру, які досить гостро постають в українських школах. Тепер перед освітянами постає питання: “Як ефективно використати години, призначені для навчального процесу здобувачів освіти?” [9, с. 61].

На думку окремих вчителів, небажання вивчати програмування зумовлено відсутністю новітньої матеріально-технічної бази та достатньої кількості завдань з програмування, традиційними методами навчання, недосконалістю системи виміру знань. С. Іщераков вважає, що це зумовлено об'єктивними проблемами:

- недостатньою підготовкою шкільних учителів інформатики в питаннях алгоритмізації та програмування;
- багаточисельністю платформ, на яких здійснюють навчання програмуванню в навчальних закладах, – Pascal, Python, Java , C# тощо [34].

Відповідно, щоб не втратити зацікавленість здобувачів освіти, необхідно якісно забезпечити:

- неперервність змісту навчання;
- формування проміжних результатів, значимих та цікавих для школяра.

Для того, щоб забезпечити неперервність навчання, бажано дотримуватись наступних принципів:

- підтримки темпів постійного розвитку без застою на певних етапах;
- навчання від простого до складного;
- дотримання вимог ІТ-ринку;
- наближення до молодіжних пріоритетів [13].

На основі аналізу науково-методичних джерел визначимо аспекти, які потенційно можуть змінити психологічні установки здобувачів освіти при вивченні мов програмування в закладах освіти середньої ланки:

- мотивація;
- командна робота;
- стимулювання і психологічне налаштування;
- самостійна робота і рефлексія;
- ігрові методи.

Як відомо, мотивація сприяє прагненню до навчання, спонукає діяти з максимальною енергією. Значить, доцільно застосовувати сугестивні прийоми, комунікативні атаки, доведення та переконування.

Щоб зняти блок, що гальмує розуміння суті програмування, бажано наводити приклади та статистичні дані про людей з нематематичним складом мислення та програмістів зрілого віку, програми стартапів тощо.

Підтримка вмотивованості здобувачів освіти та їх налаштованість на вивчення програмування можливі із застосуванням ігрових методик. Вибір такої стратегії ґрунтується на дослідженнях науковця С. Іщерякова [13].

На початку ХХІ століття вчителі викладали мову програмування Basic, пізніше – Pascal. З навчально-методичної точки зору вважається, що:

- алгоритмічна мова відповідає вимогам вивчення основних принципів програмування;

- навчальною структурною мовою програмування відмічено Pascal;
- мови програмування сприяють вивченню алгоритмічних конструкцій, вирішення складних технологічних і виробничих завдань, формуванню логічного й алгоритмічного мислення здобувачів освіти. На даний час поширення набувають C, C ++, Delphi, Java, Python та інші штучні мови, які створені для передачі команд комп'ютерним машинам.

Основними видами організації процесу програмування є традиційні види занять (лекційні, лабораторні та практичні заняття). Для проведення урочних одиниць доцільно вибрати навчально-методичне, технічне та програмне забезпечення.

Вивчення програмування проводиться для різних категорій учнів та описано в навчальній програмі з інформатики, затверджену МОН, а саме:

- Scratch-програмування (2-4 класи);
- основи структурного (алгоритмічного) програмування (5 клас);
- ознайомлення з об'єктним програмуванням (6 клас);
- ознайомлення із програмуванням на Android (7 клас);
- основи об'єктного програмування (8 клас);
- основи функціонального програмування (9 клас).

На основі вище наведеного матеріалу можна узагальнити розподіл учнів по категоріям:

1. здобувачі освіти вивчають програмування у відповідності до обов'язкового змісту (вивчення основних алгоритмічних конструкцій з використанням простих типів даних і масивів);

2. учні опрацьовують на поглибленому рівні, що відповідає навчанню у профільних класах (вивчення однієї із сучасних мов програмування, оперування основними типами даних, алгоритмізація обчислювальних процесів).

Дослідження процесу створення комп'ютерних програм та/або програмного забезпечення бажано починати з аналізу алгоритмів на формальних мовах і використовувати їх для формальних виконавців.

Розглянемо етапи вивчення основ алгоритмізації та мов програмування:

- знайомство з основними компонентами даної мови (константи, ідентифікатори, змінні, типи даних, принципи запису математичних виразів, складові оператори, коментарі);
- основні стандартні процедури і функції;
- алгоритмічні конструкції: лінійна конструкція, розгалуження (умовний алгоритм), оператор множинного вибору, циклічна конструкція (цикли з лічильником, з передумовою та з післяумовою);
- тема “Процедури та функції” (поняття локальних і глобальних змінних, їх відмінності, способи реалізації та використання на основі процедур і функцій);
- розділ “Масиви” (формування масивів та їх опрацювання за допомогою циклічних обчислень або ж функцій користувача);
- основи візуального програмування (графічний додаток, основні його компоненти та події, налаштуванням різних компонентів програми, побудовою графіків тощо).
- принципи об’єктно-орієнтованого програмування та застосування їх при створенні власного додатку.

Етапізація вивчення мови програмування на базовому рівні сприяє розвитку технологічного, алгоритмічного та творчого мислення, формуванню елементарних навичок учнів.

У результаті вивчення здобувачі освіти повинні *знати*:

- алгоритм і його роль у системах управління,
- основні властивості алгоритму, запис алгоритмів за допомогою блок-схем або навчальною алгоритмічною мовою;
- основні типові алгоритмічні конструкції (слідування, розгалуження, множинний вибір, цикл, структури алгоритмів);
- призначення допоміжних алгоритмів, технології побудови складних алгоритмів (складальний (бібліотечний) і послідовної деталізації методи);

- властивості величин в алгоритмах обробки інформації (ім'я, тип, значення величини; сенс присвоювання);
- призначення штучних мов, відмінності між машинно-орієнтованими та мовами програмування високого рівня;
- правила подання даних (наприклад, на мові C++);
- особливості запису основних операторів;
- правила записування програми, трансляція;
- зміст етапів розробки програми;
- об'єктно-орієнтоване програмування та його принципи;
- етапи візуального програмування.

При цьому учні повинні *вміти*:

- користуватися мовою блок-схем,
- описувати алгоритми навчальною алгоритмічною мовою;
- виконувати трасування алгоритму для відомого виконавця;
- складати лінійні, розгалужені та циклічні алгоритми;
- виділяти підзадачі, визначати та використовувати допоміжні інструкції;
- складати програми вирішення обчислювальних завдань з числами;
- програмувати діалог навчального рівня;
- працювати в середовищі однієї з систем програмування;
- налагоджувати та тестувати програми;
- створювати візуальні додатки та інше.

Спілкування з фахівцями IT-індустрії порушує додатково проблему ізоляції IT-ринку від результатів підготовки учнів. Зокрема здобувачі освіти часто не підготовлені здобувати самостійно знання або розв'язувати поставлені задачі прикладного спрямування. Саме тому проблема змісту, якості й рівня підготовки учнів до вміння алгоритмізації та програмування перебуває в центрі уваги педагогів-дослідників.

### 1.3. Аналіз навчальних програм і підручників з інформатики старшої школи щодо вивчення алгоритмізації та програмування

У 1999 р. був виданий перший підручник українських авторів А.Ф. Верланя, Н.В. Апатової “Інформатика”, рекомендований Міністерством освіти і науки України. Складовими частинами підручника є “Вступ”, “Персональний комп’ютер”, “Основи алгоритмізації і програмування”.

У 2000 р. видано навчальний посібник “Інформатика, 8-11 класи” (автор Я.М. Глинський), який складався з двох частин “Програмування мовою Паскаль” і “Інформаційні технології”. Його особливістю було наявність теоретичних викладок, які склалися з великої кількості контрольних запитань, чотирирівневих вправ і задач, практичних робіт та їх зразками, тематичних контрольних робіт для 12-бальної системи оцінювання, темам для рефератів.

З 2001 р. був рекомендований учням старших класів підручник “Інформатика, 10-11”, автори якого І.Т. Зарецька, Б.Г. Колодяжний, А.М. Гуржій, О.Ю. Соколова. Він був розрахований на підготовку кваліфікованих користувачів. Курс логічно поділяється на розділи, зокрема, “Етапи розв’язування задач за допомогою комп’ютера”, “Вступ до алгоритмізації”, “Початки програмування”.

Починаючи з 2000-х років були видані навчальні посібники, підручники, програми:

- Караванова Т.П. Основи алгоритмізації та програмування: 750 задач з рекомендаціями та прикладами: Посіб. Київ: Форум, 2002. 287 с.: іл.
- Голубнича Н.В., Караванова Т.П., Костюков В.П. Програми для спеціалізованих шкіл, гімназій, ліцеїв. Інформатика і програмування. 8-11 класи Інформатика. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Запоріжжя: Прем’єр, 2003. 304 с.
- Караванова Т.П., Костюков В.П. Навчальна програма поглибленого вивчення інформатики для учнів 8-12 класів ЗНЗ (напрям: технологічний,

профіль: інформаційно-технологічний). Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах, 2008. № 2. 298 с.

- Караванова Т.П. Інформатика. Основи алгоритмізації та програмування (процедурне програмування). Базовий курс. Навч. посіб. Доп. та випр. Шепетівка: Аспект, 2005. 50 с.

- Караванова Т.П. Інформатика. Збірник вправ та задач з алгоритмізації та програмування (процедурне програмування). Навч. посіб. Доп. та випр. Шепетівка: Аспект, 2004. 160 с.

- Караванова Т.П. Основи алгоритмізації та програмування: 777 задач з рекомендаціями та прикладами: Навч. посіб. Доп. та випр. Київ: Генеза, 2006. 288 с.: іл.

- Караванова Т.П. Методи побудови алгоритмів та їх аналіз: необчислювальні алгоритми: Навч. посіб. Київ: Генеза, 2007. 224 с.: іл.

- Караванова Т.П. Методи побудови алгоритмів та їх аналіз: обчислювальні алгоритми: Навч. посіб. Київ.: Генеза, 2008. 336 с.: іл.

- Потапова Ж.В., Караванова Т.П., Прокопенко Н.С. Інформатика. Державна підсумкова атестація. 11 клас. Київ: Генеза, 2008. 192 с.: іл.

- Караванова Т.П., Костюков В.П. Навчальна програма поглибленого вивчення інформатики для 8-12 класів. Інформатика. Програми для профільного навчання та допрофільної підготовки. Київ: Видавнича група ВНУ, 2009. с. 278-368.

- Т.П. Караванова, В.П. Костюков. Навчальна програма поглибленого вивчення інформатики для 10-11 класів. Наказ МОНУ №1021 від 28.10.2010 р. “Про надання навчальним програмам для 11-річної школи грифа “Затверджено Міністерством освіти і науки України””.

- Ривкінд Й.Я., Лисенко Т.І., Чернікова Л.А., Шакотько В.В. Інформатика. Підручник для 11 класу ЗНЗ. Академічний рівень, профільний рівень. Київ: Генеза, 2010. 144 с.



- Т.П. Караванова, В.П. Костюков. Навчальна програма курсу за вибором профільного вивчення інформатики для 10-11 класів. Наказ МОНУ № 1 від 13.01.2011 р.
- Навчальна програма інформатики профільного рівня для 10-11 класів (Т.П. Караванова, В.П. Костюков, І.О. Завадський), Наказ МОНУ №1 від 13.07.2011 р.
- Бондаренко О.О., Ковшун М.І., Пилипчук О.П., Шестопапов Є.А. Інформатика. Підручник для 11 класу ЗНЗ Харків: Аспект, 2011. 168 с.
- Караванова Т.П. Методика розв'язування алгоритмічних задач. Основи алгоритмізації та програмування: Навчально-методичний посібник для вчителів/Т.П.Караванова. Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2013. 460 с. (Гриф МОНУ “Схвалено для використання у загальноосвітніх навчальних закладах”, протокол №2 від 02.07.2012 р. Науково-методичної Ради з питань освіти Міністерства освіти і науки України).
- Караванова Т.П. Методика розв'язування алгоритмічних задач. Побудова алгоритмів: Навчально-методичний посібник для вчителів. Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2013. – 344 с. (Гриф МОНУ “Схвалено для використання у загальноосвітніх навчальних закладах”, протокол № 2 від 02.07.2012 р. Науково-методичної Ради з питань освіти Міністерства освіти і науки України).
- Бондаренко О.О., Ластовецький В.В., Пилипчук О.П., Шестопапов Є.А. Інформатика. Підручник для 10(11) класу ЗЗСО. Рівень стандарту. Харків: Ранок, 2018. 175 с.
- Руденко В.Д., Речич Н.В., Потієнко В.О. Інформатика. Підручник для 10(11) класу ЗЗСО. Рівень стандарту. Харків: Ранок, 2018. – 144 с.
- Морзе Н.В., Барна О.В. Інформатика. Підручник для 10(11) класу ЗЗСО. Рівень стандарту. – Харків: ТОВ “Український освітянський видавничий центр “Оріон””, 2018. 146 с.

- Руденко В.Д., Речич Н.В., Потієнко В.О. Інформатика. Підручник для 10 класу ЗЗСО. Профільний рівень. Харків: ТОВ “Видавництво “Ранок”, 2018. – 144 с.
- Ривкінд Й.Я., Лисенко Т.І., Чернікова Л.А., Шакотько В.В. Інформатика., Підручник для 10(11) класу ЗЗСО. Рівень стандарту. Київ: Генеза, 2018. 154 с.
- Ривкінд Й.Я., Лисенко Т.І., Чернікова Л.А., Шакотько В.В. Інформатика. Підручник для 10 класу ЗНЗ. Академічний рівень, профільний рівень. Київ: Генеза, 2018. 144 с.

В Україні на сьогоднішній день освітній процес зорієнтований впровадження Нової української школи [19, с. 48]. Особливістю навчального вектора є організація освітнього середовища, що сприятиме вільному розвитку творчої особистості дитини.

Визначальний задум реалізації концептуальної ідеї має на меті реалізувати освітній заклад, у якому буде не лише приємно навчатись здобувачам освіти, а й засвоювати знання і вміння. Мета Концепції зорієнтована на докорінній та системній реформі загальної середньої освіти.

Для реалізації сучасних вимог і запитів суспільства зміст освіти в сучасній старшій школі:

- визначений Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти,
- затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 року № 1392,
- відповідає навчальним планам типової освітньої програми закладів загальної середньої освіти III ступеня (наказом МОН від 20.04.2018 р. № 408) [22].

На сьогодні єдиним комплексом освітніх компонентів для старших класів закладів загальної середньої освіти є чинні навчальні програми предмета “Інформатика” рівня стандарту та профільний рівень [20], [21]. Проаналізуємо вказані рівні.

Рівень стандарт. Програма має модульну структуру, яка складається з базового та вибіркового (варіативних) модулів. Базовий модуль є основою інформатики у старших класах. Його зміст розширяють за рахунок наявних вибіркового модулів. Інтеграція модулів забезпечує ступінь гнучкості та свободи в комплектації, реалізації дидактичних цілей і відборі необхідного навчального матеріалу для здобувачів освіти [16].

Аналіз змісту базового модуля не передбачає вивчення розділів, пов'язаних з алгоритмами, алгоритмізацією та програмуванням. Проте програмою відмічено вибіркового модуль “Креативне програмування”, який пов'язаний з програмуванням. Лише окремі учні, які навчаються на рівні стандарту, мають змогу вивчати елементи алгоритмізації та програмування.

Під час викладання курсу інформатики реалізація профільного навчання здійснюється розширенням змісту окремих тем або добором інших профільно-орієнтованих навчальних завдань, а також опрацюванням нових програмних засобів [15].

Особливості навчальних програм з інформатики для учнів 10-11 класів подано у нижченаведеній таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. Аналіз навчальних програм

<b>Характеристика</b>	<b>Рівень стандарту</b>	<b>Профільний рівень</b>
Загальний обсяг навчального плану, год	105	350
Обсяг базового модуля, год	35	350
Обсяг вибіркового модулів, год	70 (2 модулі по 35 год)	0
Тематики базового модуля	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Інформаційні технології в суспільстві</li> <li>● Моделі і моделювання.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Мова програмування та структура даних.</li> <li>● Сучасні інформаційні</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Аналіз та візуалізація даних.</li> <li>● Система керування базами даних.</li> <li>● Мультимедійні та текстові документи.</li> </ul>	<p>технології.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Аналіз і візуалізація даних.</li> <li>● Графіка, мультмедіа.</li> <li>● Електронні публікації.</li> <li>● Бази даних.</li> <li>● Алгоритми.</li> <li>● Веб-технології.</li> <li>● Парадигми та технології програмування.</li> </ul>
Розділи вибіркового модуля	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Графічний дизайн.</li> <li>● Комп'ютерна анімація.</li> <li>● Тривимірне моделювання.</li> <li>● Математичні основи інформатики.</li> <li>● Інформаційна безпека.</li> <li>● Веб-технології.</li> <li>● Основи електронного документообігу.</li> <li>● Бази даних.</li> <li>● Формальна логіка.</li> <li>● Комп'ютерні технології опрацювання звукової інформації.</li> <li>● Креативне програмування.</li> </ul>	

З наведених даних у таблиці 1.1 можна зробити висновок, що рівні загальної середньої освіти мають відмінності в навчальному навантаженні. Зокрема для профільного рівня інформатики передбачено 5 годин на тиждень, відсутній вибіркового модуль, всі основні розділи інформатики вивчаються на базовому рівні. Рівень стандарту вивчають 1 вивчається по 5 годин на (10-і класи) або 2 години на тиждень (11-і класи).

Відмітимо, що для обох навчальних програм перелік окремих тем співпадають, а деякі – взагалі не розглядаються. Наприклад:

- розділ “Інформаційні технології в суспільстві” (базовий модуль рівня стандарт) має спільні теми з розділом “Сучасні інформаційні технології” (профільний рівень);
- розділ “Аналіз та візуалізація даних” присутній в даних навчальних програмах;
- “Системи керування базами даних” базового модуля рівня стандарт є відбитком вибіркового модуля “Бази даних” цього ж рівня і розділу “Бази даних” профільного рівня.

У вибіркового модулі “Креативне програмування” на рівні стандарту вивчають програмування; на профільному – програмування переплітається з розділами: “Мови програмування та структури даних”, “Алгоритми”, “Парадигми та технології програмування”.

Відмітимо, що зміст навчального матеріалу розділу, що стосується вивчення програмування, не зазначає конкретної мови програмування. Це означає, що вибір мови програмування залишається на розсуд учителя. Відповідно, педагог розробляє конспекти уроків, тренажери, інструкції лабораторних або практичних робіт, систему тестування у відповідності до обраної мови програмування і змісту матеріалу, який зазначено у навчальних програмах.

Пропедевтика вивчення теми “Алгоритмізація” передбачає алгоритмічний підхід для виконання операцій над об’єктами. Такий процес сприяє розвитку в здобувачів освіти алгоритмічного мислення. В свою чергу, це формує вміння і навички для здійснення поділу задачі на підзадачі, правила виконання окремих операцій, підґрунтя для програмування.

Особливості структури підручників з інформатики для 10-11-х класів профільних класів (автори В.Д. Руденка, Н.В. Речич, В.О. Потієнко) полягають у тому, що їх загальні відомості про технології програмування і структурування даних описані у посібниках [21]. Зміст даного розділу зосереджено при вивченні тем (рис. 1.2).

## Розділ 1. МОВА ПРОГРАМУВАННЯ ТА СТРУКТУРИ ДАНИХ

1. Структура і способи виконання проектів мовою Python	
1.1. Класифікація і складові мов програмування	4
1.2. Призначення і склад середовища програмування	10
1.3. Основні можливості мови Python і структура проекту	11
1.4. Режими виконання програмного коду в середовищі IDLE	13
2. Оператори, вирази і засоби опрацювання чисел	
2.1. Основні елементи мови Python	19
2.2. Поняття про перетворення типів даних	22
2.3. Оператори і вирази	24
2.4. Модулі, функції і методи для опрацювання числових даних	28
3. Реалізація базових алгоритмічних конструкцій	
3.1. Реалізація алгоритмів з розгалуженням	30
3.2. Вкладені оператори умовного переходу	33
3.3. Реалізація циклічних алгоритмів	37
4. Вбудовані типи даних та їх опрацювання	
4.1. Списки, стеки, черги	44
4.2. Кортежі, діапазони, множини	52
4.3. Словники. Функції, операції і методи опрацювання словників	54
4.4. Масиви	57
4.5. Вказівники	61
5. Функції користувача та модулі мови Python	
5.1. Функції	62
5.2. Рекурсивні функції	70
5.3. Модулі	74
6. Класи, об'єкти, наслідування	
6.1. Елементи теорії об'єктно-орієнтованого програмування (ООП)	77
6.2. Створення класів і об'єктів	79
6.3. Конструктор класу	83
6.4. Наслідування	87
7. Поліморфізм, перевизначення методів, модулі користувача	
7.1. Поліморфізм	91
7.2. Перевизначення та розширення можливостей методів	95
7.3. Композиційний підхід в ООП мовою Python	100
7.4. Створення та використання модулів користувача	102
7.5. Опрацювання виняткових ситуацій	105
8. Основи графічного інтерфейсу користувача	
8.1. Загальний порядок створення графічного інтерфейсу	110
8.2. Графічні об'єкти і їх властивості	114
8.3. Опрацювання подій	121
8.4. Меню	124
8.5. Діалогові вікна	127
8.6. Графічні примітиви об'єкта Canvas	131

Рис. 1.2. Зміст розділу “Мова програмування та структури даних”

Із змісту підручника можна зробити висновок, що автори пропонують для вивчення мову програмування Python і середовище програмування IDLE. Даний підручник є одним з перших, в якому вивчаються основи об'єктно-орієнтованого програмування. Цей посібник містить розділ “Мова програмування та структури даних”.

Проаналізувавши педагогічну та методичну літературу, можна стверджувати, автори висвітлюють свої підходи до трактування принципів контролю навчальних досягнень учнів, а саме у вигляді системи різнорівневих

контрольних запитань, які розміщені по завершенні кожної теми розділу (рис. 1.3).

**? Запитання для перевірки знань**

1 Що таке мова програмування?	6 Як класифікуються мови програмування за принципами програмування?
2 Які мови називають машинно-орієнтованими?	7 Чому виникла потреба в об'єктно-орієнтованому програмуванні?
3 Які мови називають мовами програмування високого рівня?	8 Назвіть основні складові мов програмування.
4 За якими ознаками класифікують мови програмування?	9 Поясніть на прикладах сутність синтаксису мови програмування.
5 Як класифікуються мови програмування за орієнтацією на клас задач?	

Рис. 1.3. Різномірні контрольні запитання

Таким чином, систематичність контролю є важливим педагогічним і психологічним факторами, які організують і дисциплінують учнів, створюють трудову атмосферу, формують потребу в праці, наполегливість і спрямованість в досягненні мети. Для виміру рівня засвоєного матеріалу здобувачі освіти використовують систему тестових завдань, перейти до якої можна за QR-кодом (рис. 4).



Інтернет-підтримка  
Електронні матеріали  
до підручника розміщено на сайті  
[interactive.ranok.com.ua](http://interactive.ranok.com.ua)

Рис. 1.4. QR-код системи тестових завдань

Дослідивши тестові завдання, відмітимо, що наведена система перевіряє рівень знань учнів з окремих підрозділів (рис. 1.5). Відповідно, регулярний контроль виробляє в школярів навички самоконтролю, вміння аналізувати та критично оцінювати результати своєї діяльності.

The screenshot displays a web interface for an interactive learning platform. At the top, there is a navigation bar with the logo 'ІНТЕРАКТИВНЕ НАВЧАННЯ' and 'ВІДАННИЦТВО РАНOK'. The main content area is titled '«ІНФОРМАТИКА (ПРОФІЛЬНИЙ РІВЕНЬ)» ПІДРУЧНИК ДЛЯ 10 КЛАСУ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ' РУДЕНКО В. Д., РЕЧИЧ Н. В., ПОТІЄНКО В. О.'. Below the title, the section 'РОЗДІЛ 1. МОВА ПРОГРАМУВАННЯ ТА СТРУКТУРИ ДАНИХ' is shown. A list of eight tests is presented in orange buttons, each with a document icon and a title: 'Тест 1. Структура і способи виконання проектів мовою Python', 'Тест 2. Оператори, вирази і засоби опрацювання чисел', 'Тест 3. Реалізація базових алгоритмічних конструкцій', 'Тест 4. Вбудовані типи даних', 'Тест 5. Функції користувача і модулі мови Python', 'Тест 6. Класи, об'єкти, наслідування', 'Тест 7. Поліформізм, перевизначення методів, модулі користувача', and 'Тест 8. Основи графічного інтерфейсу користувача'. To the right of the list, a white box contains the text: 'Натисніть на кнопку ліворуч, щоб перейти до матеріалів за темою. Здійснюючи завантаження, Ви приймаєте умови ліцензійного договору.'

Рис. 1.5 Підрозділи підручника

З вище сказаного випливає, що за допомогою цих завдань складно об'єктивно проводити моніторинг якості засвоєних знань здобувачами освіти. Адже у порівнянні з навчальним навантаженням наведена система є недостатньо розвиненою. Аналіз наукових робіт показав, що ще не в повній мірі висвітлені проблеми оптимізації процесів створення, редагування та модифікації завдань для комп'ютерного тестування.



## РОЗДІЛ 2. СИСТЕМА ЗАСОБІВ ДІАГНОСТИКИ

### 2.1. Історія розвитку тестування

Використання комп'ютерної техніки для активізації навчально-пізнавальної діяльності є природним результатом розвитку суспільства. Одним із найважливіших складових сучасних освітніх технологій навчання є комп'ютерне тестування. Тест є ефективним елементом контролю знань та оцінювання навчальних досягнень суб'єктів освітнього процесу.

Комп'ютерна система тестування знань – інформаційна система для автоматичного проведення діагностики у режимі діалогу між особою, яка його проходить, і комп'ютером з можливістю подальшого автоматичного підрахунку результатів цієї особи й одержанням зведених даних за різними критеріями.

У контексті досліджуваної проблеми важливе значення мають наукові праці з філософії освіти Є.О. Гусинського, В.В. Давидова, І.Г. Єрмакова, А. Маслоу. Фундаментальні дослідження тестів, як методу педагогічної діагностики, висвітлені в роботах С.С. Аванесова, В.П. Беспалька, К. Інгенкампа, П. Клайна, О.М. Майорова, Л.І. Долінера та інших.

Тестування має давню історію. Його виникнення і розвиток має три історичні періоди:

- перший (зі стародавніх часів і до кінця XIX століття) – передісторія з донауковими формами контролю засвоєних знань і здібностей вихованців;
- другий (1920-1960 рр.) – класичний, протягом якого створено класичну теорію тестів;
- третій (з 1970 р. і донині) – технологічний, напротязі якого розробляють методи адаптивного тестування та навчання на засадах Item Response Theory.

Розглянемо найбільш поширені відомості про вищезгадані періоди.

Перші відомості про перевірку знань і здібностей окремих людей за спеціальними завданнями датуються IV-III ст. до н.е. Зокрема, давньогрецький

філософ досократського періоду Фалес (625 – 547 рр. до н.е.) висував ідею про створення спеціального інструментарію для визначення рівнів засвоєння знань про сутність світу та розуміння його як матеріальної складової.

Мудрець Теофан (372 – 283 рр. до н.е.) обґрунтував значимість різнопланових випробувань психологічної діагностики у доктрині “Характери”. Зокрема, у стародавньому Вавилоні застосовували спеціальні завдання для перевірки здібностей майбутніх писарів, професія яких вимагала високого рівня знань з граматики, арифметики та кваліметрії [17, с. 67].

Протягом II тис. до н.е. у Китаї виникла писемність, у добу Шань-Ін з’явилися спеціалізовані школи Сян, Сюй, Сюс для підготовки чиновників у галузі медицини, мистецтв, математики, юриспруденції. Близько 551–479 р. до н.е. давньокитайський філософ та політичний діяч Конфуцій запровадив тестові завдання у власній приватній школі, в якій вивчали “китайську грамоту” протягом 10 років. Адже студенти затрачали багато зусиль і часу, щоб навчитися читати, писати, запам’ятати приблизно 3000–4000 знаків. У свою чергу, викладачі розробляли та впроваджували систему опитування, здійснювали діагностику знань з “китайської грамоти”, малювання, мистецтва “Лю-і”, музики для відбору майбутніх чиновників на державну службу.

Перші зразки шкільних тестів успішності належать англійцю Джордж Фішер та американцю Дж.М. Раїс. У 1864 р. перший учений створив “шкальовані книги”, а у 1894 р. другий освітній діяч надрукував у формі таблиць тести, які були призначені для перевірки орфографічних знань учнів.

На початку XX ст. наукові праці з теорії тестування з’явилися у так званих “поведінкових” науках (педагогіка, психологія та соціологія). Відомо, що англійський соціолог і психолог Френсіс Гальтон досліджував індивідуальні відмінності людей і паралельно з цим розробив набір методик для визначення чутливості (зорової, слухової та тактильної). Свої надбання науковець назвав “розумовими тестами”, в яких він визначив головні принципи розвитку теорії тестів:

- визначення еталонів оцінки;

- застосування серії однакових досліджень до великої кількості обстежуваних;
- статистичне опрацювання результатів..

У 1890 р. американський психолог Джеймс Маккін *Кеттелл* у статті “Розумові тести та вимірювання” запропонував розглядати тест, як засіб наукового дослідження з певними вимогами щодо його чистоти. Він виділив наступні вимоги до тестових завдань:

- рівні умови однакові умови;
- обмеження часу тестування (не більше, ніж 60 хв);
- відсутність спостерігачів;
- наявність обладнання, що викликає довіру в тестованих;
- доступні інструкції.

Результати отриманого тестування підлягають статистичному аналізу: максимальний, середній і мінімальний результати, середнє арифметичне та середнє квадратичне відхилення.

У 1896 р. англійський математик і статистик Карл Пірсон започаткував основи теорії кореляції. У 1904 р. новатор факторного аналізу та коефіцієнта рангової кореляції Чарлз Едвард Спірмен встановив статистичний зв'язок між випадковими величинами, а саме: кореляція між двома змінними свідчить про наявність спільного та специфічних факторів, властивих кожній змінній. Згодом американський психометрист Луїс Левон Терстоун розвинув ідею факторного аналізу.

У 1905 р. французькі психолог Альфред Біне та психіатр Теодор Сімон розробили серію із 30 завдань для дітей віком від 3 до 11 років, розташованих за зростанням складності. Згадані тестові завдання систематизували результати про здібних до навчання і ледачих школярів, зокрема з хворобами олігофренічного характеру.

У 1908 р. розроблено другу версію шкали А. Біне-Т. Сімона для визначення комплексної оцінки інтелектуального розвитку нормальних дітей. З 1922 р. розроблено результативну шкалу тестування для учасників до 15 років.

Відповідно, науковці здійснили спробу стандартизувати шкалу та визначити її валідність.

У 1916 р. американський психолог і педагог Льюїс Медісон Термен розробив шкалу для діагностики інтелектуальних здібностей (нова редакція тесту належала Альфреду Біне), інша назва якої – “Стенфордська шкала інтелекту Біне”. Він ввів кількісну оцінку рівня інтелекту людини – коефіцієнт інтелектуальності IQ. Л.М. Термен збільшив кількість тестових завдань (від 54 до 90) та розробив інструкції для окремих субтестів. У 1918 р. група американських психологів створила інтелектуально-шкільні “національні тести” для шкіл країни.

На початку ХХ ст. американський науковець В.А. Макколл виділив педагогічні та психологічні тести. Основоположником педагогічних вимірювань прийнято вважати американського психолога Едуарда Лі Торндайка, який описав свою ідеологію у праці “Вступ до теорії психології та соціальних вимірювань”. У 1908 р. був надрукований перший стандартизований педагогічний тест з арифметики М. Стоуном, розроблений під керівництвом Едварда Лі Торндайка.

У 1915 р. американський фінансист Чарльз Тайсон Єркіс створив серію тестів, в якій були внесені корективи в системі підрахунку, а саме: бали, які відповідали правильним відповідям, переводили в коефіцієнт обдарованості або успішності за запропонованими стандартами. Відповідно, тести розвивались, як інструмент індивідуальних вимірювань. Перехід до групових тестів вплинув на розвиток масового характеру тестування.

У 1918–1919 рр. у США розроблено перші групові тести для потреб армії. Так, Альфред Біне поділяв їх на чотири класи тестів: інтелекту, здібностей, досягнень, особи. Найпопулярнішими були Альфа-тестування (для англійських солдатів) та Бета-тести (для іноземців) А.С. Отіса. Основні принципи групових тестів були систематизовані М.О Бернштейном, зокрема:

1. Принцип обмеження в часі (5 % тестованих встигають виконати запропонований тест за відведений час).

2. Принцип деталізованої інструкції (проведення тестування, опрацювання результатів).

3. Тестові завдання із вибірковим методом формування відповіді.

4. Підбір тестів після статистичного опрацювання й експериментальної перевірки [14, с. 11].

Відкриття тестування, як методу вимірювання, вплинуло на розвиток експериментальної педагогіки, педології, психотехніки в країнах Європи та США. Так, у 1900 р. в Сполучених Штатах Америки створили Раду зі вступних іспитів, а в 1926 р. Рада коледжів ухвалила SAT-тест для кваліфікаційної та професійної оцінки діяльності педагогів.

У 1947 р. у США почала діяти служба освітнього тестування ETS. Ця організація розробляла тести для організацій або індивідуальних замовників, результати яких використовували для вступу до коледжів, університетів, магістратури.

Отже, згідно класифікації Едварда Лі Торндайка розвиток і впровадження тестування формувалося в три етапи :

1. 1900-1915 рр. – період пошуків характеризувався усвідомлюванням і початковим запровадженням тестів, запропонованих французьким психологом Альфредом Біне.

2. 1915-1930 рр. – бурхливий розвиток шкільного тестування.

3. З 1931 р. розпочинається сучасний етап впровадження тестів у закладах освіти.

60-і роки ХХ ст. ознаменувалися загальноосвітнім характером і методичними розробками американського педагога Р. Тайлера. Так, за його ініціативи було розроблено Державну програму педагогічних вимірювань, яка вплинула на впровадження тестування в систему освіти США. Головний принцип Р. Тайлера – не здійснювати контроль за місцевими системами шкільної освіти “зверху”, зніціювати педагогічні колективи самостійно удосконалювати вищезагадані системи й освітній процес.

У США групові тести набули масового розповсюдження, а згодом набули обов'язкового характеру. У 1981 р. в Америці було створено Національну раду зі стандартів освіти тестування.

На початку ХХ ст. в Україні, як складової Російської імперії, а потім – СРСР, науковці проводили дослідження з тестології. Зокрема, були здійснені перші спроби стосовно поширення тестів в практику шкільного контролю.

Охарактеризуємо етапи розвитку тестування в УРСР:

1) У 20-і – середина 30-х років ХХ ст було формування тестових технологій, прототипом яких були американські зразки тестів. У 1925 р. в Інституті методів шкільної роботи створили спеціальну тестову комісію. Навесні 1926 р. члени комісії підготували стандартизовані тести з арифметики, географії (знання карти) природознавства, на правопис і розуміння прочитаного, суспільствознавства. Слід відмітити, що визначальним фактором для аналізу результативності тестування був прагматичний підхід, який ґрунтувався на математичній статистиці.

У період сталінізму (к.1920-х - поч.1950-х років) тестологію розглядали з ворожої та буржуазної позиції. Після прийняття постанови ЦК ВКП(б) “Про педологічні викривлення в системі Наркомпросу” від 4 липня 1936 р. були ліквідовані інтелектуальні тести та тестування успішності, внаслідок чого наступив застій в експериментальній педагогіці та психології.

2) В 30-і – 50-і роки ХХ ст. тестову форму використовували для психологічних досліджень до окремих учнів.

3) У 60-і – 90-і роки ХХ ст. тестування, як метод вимірювання знань, запровадили у військових училищах Міністерства оборони, Міністерства внутрішніх справ та інших спеціальних навчальних закладах. У 1993 – 1994 рр. були спроби Міністерства освіти щодо відновлення й організації одного з розділів діагностики успішності випускників загальноосвітніх навчальних закладів.

Після проголошення незалежності України розпочався новий етап розвитку тестології. З 90-х років ХХ ст. більшість вищих навчальних закладів

здійснили перехід на умови прийому вступу із використанням тестових технологій.

З 2002 р. по 2005 р. Центр тестових технологій за підтримки Міністерства освіти й науки України та Міжнародного фонду “Відродження” запровадили експеримент стосовно впровадження зовнішнього незалежного оцінювання в систему загальної середньої освіти. Поетапно здійснювали тестування з навчальних предметів, а саме: історії України та всесвітньої історії, математики, української мови, географії, біології, фізики, хімії. Протягом 2003 – 2007 рр. випускників середньої ланки могли зараховувати до вищих навчальних закладів за результатами тестів, наприклад:

- 2003 р. – 3121 учасник тестування, в експерименті прийняли участь чотири університети;
- 2004 р. – 4500 учасників тестування, 31 університет зараховував результати за згодою абітурієнтів;
- 2005 р. – 8700 випускників загальноосвітніх навчальних закладів, брали участь всі вищі навчальні заклади України.

4 липня 2005 р. Президент України підписав Наказ N 454 “Про невідкладні заходи щодо забезпечення функціонування та розвитку освіти в Україні”. У 2006 р. створений Український центр оцінювання якості освіти, який і донині здійснює оцінювання й сертифікацію навчальних досягнень випускників.

За підтримки Міжнародної благодійної організації “Центр тестових технологій і моніторингу якості освіти” та міжнародного фонду “Відродження” УЦОЯО провів уперше ЗНО навчальних досягнень на національному рівні для 41000 випускників ЗНЗ (82000 тестувань з української мови, математики й історії). З 2008 р. вступна кампанія до вищих навчальних закладів здійснюється лише за результатами зовнішнього незалежного оцінювання з таких предметів, як українська мова та література, історія України, всесвітня історія, математика, біологія, фізика, хімія, географія, основ економіки й основ правознавства).

Отже, єдиним інструментом вимірювання, який є в українській освіті, це – зовнішнє незалежнє оцінювання. На нашу думку, даний вид комп'ютерного тестування доцільно запроваджувати на всіх ключових етапах освітнього простору. Відповідно, результат оцінювання успішності тестової діяльності відповідатиме вартості випускників українських вищих навчальних закладів на ринку праці.

## 2.2. Види тестів та їх характеристика

У педагогічній практиці традиційними методами діагностування навчальної успішності є усне опитування і письмова перевірка. Традиційні методи мають ряд наступних недоліків:

- суб'єктивізм учителя;
- неспівпадання вимог педагогів;
- нерівномірне підвищення професійного рівня та педагогічної майстерності освітян;
- різниця у професійній кваліфікації вчителів;
- порушення правил академічної доброчесності [4, с. 23].

З вищевикладеного випливає, що необхідно та доцільно проаналізувати діагностування освітнього середовища. Основним методом діагностики, який використовується в сучасній освіті з метою об'єктивної та надійної оцінки успішності здобувачів освіти, є дидактичне тестування.

*Дидактичним тестом* називають серію стандартизованих завдань, які об'єктивно вимірюють обсяг і рівень засвоєння суб'єктом навчальної діяльності знань, умінь і навичок. Виділяють нормативно орієнтоване та критеріально орієнтоване тестування. Перший вид тестів успішності зорієнтований на зіставлення індивідуальних і групових результатів певної категорії, другий – призначений для перевірки засвоєння здобувачами освіти конкретних знань і вмінь.

*Загальні правила під час конструювання завдань:*

1. Завдання зорієнтовані на перевірку головних елементів змісту.



2. Текст виключає двозначність і нечіткість формулювань.
3. Наявні твердження повинні бути граматично конкретними та правильними.
4. Текстова завдання сформульоване гранично коротко.
5. Відповіді до тесту не повинні бути взаємопов'язаними.
6. У тексті завдань недоцільно вживати подвійне заперечення (“не... не...”) [5, с. 73].

*Головними критеріями якості тестів є валідність (дієвість), об'єктивність, надійність і точність результатів [27, с. 48].*

З 1974 р. у стандартних вимогах для педагогічних і психологічних тестів валідність визначається сукупністю відомостей про групи психологічних властивостей особистості, відносно яких виносять кваліфікаційні судження, про міру обґрунтованості на основі тестових оцінок або якихось інших засобів оцінювання. У 1982 р. американська психологиня А. Анастасі зазначила, що “за допомогою валідності тесту можна визначити те, що тест вимірює і наскільки добре він це робить”. Даний метод при вимірюванні успішності диференціюють за критеріями валідності: відповідності, змісту, прогнозу [3, с.8].

Існує поділ валідності за Л. І.Долінером:

- внутрішня (очевидна): тест є валідним, якщо про нього складається враження, що він вимірює саме те, що є необхідним;
- змістовна: тестове завдання відповідає всім аспектам досліджуваного питання;
- функціональна: відповідність контрольного завдання теста пізнавальній дії, яка перевіряється.

Валідність за Полом Клайном:

- очевидна: якщо тест є очевидним, тоді здається, що він визначає те, що необхідно;
- конкурентна: оцінювання відбувається за кореляціями результатів тесту;

- прогностична: вивчення кореляції між показниками тесту та певним критерієм, що характеризує вимірювану властивість за певний інтервал часу;
- змістовна: у завданнях відображені аспекти досліджуваної області, якщо сформульована інструкція;
- конструктивна: інтегрує всі підходи до визначення валідності, вказані вище [8, с. 118].

*Надійністю методу вимірювання* називають міру стійкості результатів, яка впливає на точність, та за допомогою якої можна визначити конкретну ознаку.

*Фактори, від яких залежить ступінь надійності методу:*

- ✓ об'єктивності методу;
- ✓ параметра (-ів) засобу вимірювання;
- ✓ стабільності характеристики, яку вимірюють.

*Точність* означає мінімізацію помилки вимірювання. В.С. Аванесов наполягає на тому, що становлячи нову теорію тестів, необхідно розширювати кількість критеріїв мінімум до трьох. І третім критерієм доцільно застосувати критерій ефективності.

Тестування у педагогіці виконує триєдину функцію: діагностичну, освітню, виховну. На думку науковця В.М. Галузяк, у тестах доцільно виділяти складові – його зміст і форму. Зміст відтворює елементи навчального предмету, а форма – це зовнішній вигляд тесту та дозволяє його пройти [7, с. 24]. Застосування тестування, як методу вимірювання, сприяло застосуванню різноманітних тестів. Це, в свою чергу, зумовило необхідність їх класифікації [5, с. 78].

Педагогічні тести класифікують за:

- рівнями уніфікації (стандартизовані та нестандартизовані тести) або упровадження (учительські, навчального закладу, національні);
- статусом використання (дослідницькі, обов'язкові, пілотні);
- співвідношеннями норм або критерій (тести досягнень, порівняння або відбору);

– видом тестових завдань (тести з завданнями закритими та відкритими) [25, с. 118].

Аналіз окремих елементів класифікації наведено у табл. 2.1 [19, с.96].

Таблиця 2.1. Класифікація педагогічних тестів

<b>Класифікація тестів</b>	<b>Види класифікацій</b>	<b>Характеристика</b>
За рівнем уніфікації	Стандартизований	Тест має комплексну характеристику та визначається його властивостями, процедурою вимірювання і шкалювання, чіткою регламентацією процедури та логістикою процесу тестування.
	Нестандартизований	Порушення будь-якого елемента зводить нанівець роботу зі створення стандартизованого тесту, обмежує сферу його застосування та скасовує наслідки за отриманими результатами.
За співвідношенням норм або критеріїв	Зорієнтовані на норму	Порівнюючи результати основного тесту з певною нормою, доцільно застосовувати на залікових роботах, де приймаються рішення альтернативного характеру: “зарахований – незарахований”, “прийнятий – неприйнятий”.
	Орієнтовані на критерії	Тестові випробування, зорієнтовані на певний критерій, визначення індивідуальних результатів, взаємозв’язку результативності з попередньо визначеними критеріями.
За видом тестового	З відкритими завданнями	Тести, в яких відповіді до тестових завдань не надаються особам, яка тестуються, та особі,

завдання	яка їх перевіряє. Наприклад, завдання вільного викладу або доповнення.
З закритими завданнями	Тестові завдання, в яких відповіді не надаються особі, яка тестується, лише особі, яка їх перевіряє. Наприклад, завдання з альтернативних відповідей, множиною варіантів або вибору, на встановлення відповідності або правильної послідовності.

Незалежно від типу досліджуваного тесту, класифікацію доцільно здійснювати методом тестування у залежності від процесу, процедури та технології тестування.

Існують такі методи тестування:

- бланкове – передбачає, що екзаменовані відповідають на тестові завдання шляхом внесення олівцем або ручкою відповідей у спеціальні бланки відповідей;
- комп'ютерне - надається в базі даних комп'ютера: тестові завдання відображаються на моніторі, а відповіді вводяться екзаменованим безпосередньо з клавіатури комп'ютера для подальшого технічного їх опрацювання;
- комп'ютерне адаптоване – характерна автоматизація всього процесу вимірювання.

Отже, тестування є способом оцінювання, об'єктивність якого досягається етапами стандартизацій процедур проведення, перевірки показників якості завдань і тестів у цілому. Порівнянно з бланковим, метод комп'ютерного тестування має як і переваги (отримання результату тестування відразу після його закінчення), так і недоліки (необхідно мати мінімальні навички роботи з комп'ютерною технікою та в інтерфейсі тестових програм OpenTEST2, Асистент2, УТК (Універсальний тестовий комплекс), MyTest X, а

також базу якісних тестових завдань для забезпечення валідності змісту та закритості екзаменаційного тесту).

### **2.3 Особливості методики формування системи тестових завдань із розділу “Основи алгоритмізації та програмування”**

Розв’язування задач допомогою електронно-обчислюваних машин не буде успішним без відповідної додаткової підготовки здобувачів освіти. Процес розробки програмування, впровадження і використання для вирішення конкретних задач передбачає наявність у суб’єктів освітньої діяльності алгоритмічної культури.

Розділ “Основи алгоритмізації та програмування” для здобувачів освіти передбачає проектування алгоритмів і розробки програм з використанням сучасних технологій програмування, освоєння роботи сучасних електронно-обчислювальних засобів, закладає теоретичний і практичний фундамент для майбутніх фахівців з інформаційних-комунікативних технологій.

Під час вивчення вищезгаданого розділу суб’єкти освітньої діяльності:

- опрацьовують теоретичні основи алгоритмізації та структурного програмування;
- вивчають синтаксис і базові конструкції штучної мови;
- набувають умінь з розробки алгоритмів і складання програм;
- ознайомлюються з об’єктно-орієнтованим програмуванням;
- застосовують новітнє інструментально-програмне забезпечення для складання та налагодження системи програм за допомогою вбудованих інструментальних засобів.

При опануванні курсу “Основи алгоритмізації та програмування” здобувачі освіти старшої школи:

- розуміють і інтегрують теоретичні положення з інформатики, математики, фізики для досягнення певних результатів освітньої програми;

- знають методи розробки та дослідження алгоритмів розв'язування задач;
- оцінюють ефективність алгоритмів;
- виявляють здатність до самоосвіти;
- уміють організувати індивідуальну діяльність та одержують результат за певний інтервал часу;
- демонструють та застосовують теоретичні знання;
- пропонують шляхи розв'язування задачі;
- розуміють основи математичного моделювання та моделювання фізико-технологічних процесів і явищ;
- розробляють коди програм у відповідності до структурної ідеології проектування програмних додатків;
- відмічають переваги та недоліки застосування стандартних типів даних;
- знають і вміють ефективно застосовувати циклічні оператори й оператори розгалуження;
- володіють навичками обробки структурованих даних;
- використовують функції для оптимізації коду програми;
- вміють створювати функції при вирішенні типових задач;
- виявляють і виправляють помилки на ранніх етапах створення програмного коду.

Отже, даний курс інформатики старшої школи зорієнтований на оволодіння науково-практичного інструментарію технологій структурного та процедурного підходів для проектування комп'ютерних програм та реалізації програмних додатків.

Окремими програмними засобами та комплексами виконаними у вигляді продуктів є “Атестація”, ITEMAN, CONTEST, C-Quest, OPENTEST RASCAL, RSP, The Examiner testing system та ін. Програмні засоби, які використовуються в освітньому процесі для проведення тестового контролю, повинні відповідати

загальним вимогам педагогічних програмних засобів, а саме: наявність ліцензії, інтерфейс програми повинен бути виконаний рідною мовою здобувачів освіти.

Несформованість загальноприйнятих норм і правил або стандарту створення систем комп'ютерного тестування для суб'єктів освітньої діяльності вплинуло на те, що практично кожна із згаданих є "річчю в собі" та у більшості використовується лише її власними розробниками. Одна частина з них має прогалини для використання, а інша – розповсюджується на комерційній основі. А це значить, що проведений вид контролю залежить від суб'єктивної думки та практичних навичок вчителя.

Сучасні системи комп'ютерного тестування складаються з функціональних модулів, які об'єднують у ціле й інсталюються на комп'ютерну техніку або існують окремо у вигляді виконуваних файлів. Складовими елементами стандартної системи тестування є:

- довідкова система;
- редактор тестів;
- модуль тестування;
- модуль для обробки результатів тестування;
- модуль, за допомогою якого можна здійснювати мережеве тестування.

Вищезгаданий розділ складається з двох змістовних частин: основи алгоритмізації та програмування; об'єктно-орієнтоване програмування. Відповідно, комп'ютерне тестування потрібно розробляти, з урахуванням загальноосвітнього програмованого орієнтиру.

Головна особливість програмного засобу враховує специфіку предметної області "Основи алгоритмізації і програмування", у реалізації за єдиною методологією та при взаємодії електронних засобів навчання: задачника, підручника, середовища демонстрації програм, системи поточного та підсумкового контролю знань, що містить алгоритмічні тести. Зокрема, поточний контроль зорієнтований на перевірку теоретичних знань, практичних умінь і навичок здобувачів освіти під час практичних урочних одиниць.

Результати перевірки самостійної роботи здійснюється шляхом експрес-тестування відкритого типу та належать до поточного контролю. Система редагування контенту надає можливість змінювати траєкторії навчання, з урахуванням рівневої та профільної диференціації.

Одна з сучасних форм освітнього процесу, під час якої використовують комп'ютерно-телекомунікаційні технології і забезпечують інтерактивну взаємодію суб'єктів освіти, є дистанційне навчання. Ця сукупність інформаційно-комунікаційних технологій і методик викладання зорієнтована на створення гнучкої та доступної системи освітньої галузі. Комп'ютерно-орієнтовані засоби та перспективи їх впровадження в освітній процес (наприклад, на основі штучного інтелекту) розглядаються з єдиної методологічної точки зору, а некомплексно. Науковець М.П. Шишкіна узагальнила та систематизувала періоди їх формування (табл. 2.2.) [33, с. 75].

Таблиця 2.2. Історичні етапи розвитку засобів навчання

Назва етапу	Період	Комп'ютерні засоби реалізації систем	Роль моделювання при формуванні етапів
Програмоване навчання	60-ті ХХ ст.	Мови програмування низького рівня (Асемблер).	Моделі мислення у вигляді алгоритмів
Програми навчального призначення	60-ті – поч. 70-х ХХ ст.	Мови програмування високого рівня.	Моделі мислення “чорний ящик”.
Навчальні системи штучного інтелекту	Кін. 70-х ХХ ст.	Мови штучного інтелекту (Пролог, Лісп та ін.)	Моделі мислення на основі подання знань.
Імітаційне моделювання наукового знання	80-ті ХХ ст. – донині.	Мови штучного інтелекту, об'єктно-орієнтовані мови програмування. (C++, Visual Basic та ін.), засоби мультимедіа	Імітаційні моделі мислення на основі подання знань.
Комплексне імітаційне моделювання інтелекту	Найближчі десятиріччя	Удосконалені мови штучного інтелекту; окремі модулі для інтеграції комплексних систем; нові засоби програмування,	Імітаційне моделювання мислення на базі підсистем та цілісних систем наукового



		орієнтовані на ті чи інші типи знань.	знання
--	--	---------------------------------------	--------

Доцільно відмітити, що починаючи з 60-х – поч. 70-х років ХХ ст., складовими комп’ютерних систем були тестування, довідкові й ігрові, педагогічні програмні засоби, в яких був підбір навчальних завдань і роз’яснень до них. Програми склалися з підсистем генерування навчальних завдань, корекції відповідей, оцінювання результатів навчання. З 80-их років минулого століття і донині розвивається система комп’ютерно-орієнтованих засобів навчання, яка ґрунтуються на складних, комплексних і багаторівневих масивах, моделях знань учасників освітнього процесу. Адже, освітня форма здобуття освіти (очна, дистанційна, змішана тощо) не є ефективною без зворотного зв’язку школярів.

Питання діагностики й оцінювання рівня знань засобами новітніх інформаційно-комунікаційних технологій висвітлені в дослідженнях науковців: І.Є. Булах, Ю.В. Нехаєнко, А.Л. Симонова, В.В. Хубулашвілі, Н.А. Яремчук. На сьогодні в умовах дистанційної форми навчання засоби та методи діагностики знань, теоретичне обґрунтування та експериментальна перевірка учнів з інформатики є актуальними та набувають виняткового значення. Визначення основних вимог до створення ефективною системи комп’ютерного тестового контролю знань, вмінь та навичок учнів із розділу “Основи алгоритмізації і програмування” є важливим аспектом нашого дослідження. Науковець О.Л. Зарицька вважає, що до створюваного тестування доцільно включати весь теоретичний матеріал, не поділяючи його на мінімальний, базовий, програмний і поглиблений [12].

Отже, мета досліджуваних і створюваних нами комп’ютерних тестових завдань з інформатики, відповідає тестам у системі освіти:

- за змістом вони дають можливість оцінити набутий рівень знань, умінь і навичок здобувачів освіти;
- за формою – визначити тести, як індивідуальні комп’ютерні [18, с. 100].

На нашу думку, проблематику до поглибленого вивчення розділу “Основи алгоритмізації і програмування” можна усунути за допомогою виконання індивідуальних завдань суб’єктами освітньої діяльності. Проведене нами дослідження дає можливість визначити й обґрунтувати ряд загальних дидактичних вимог до створення комп’ютерних тестових завдань, зокрема для дистанційної форми навчання. Залежно від специфіки організації контролю використання в освітньому процесі вище згаданої системи позитивно впливає на:

- освітній процес;
- підвищення рівня ефективності при одночасному використанні з онлайн-компіляторами;
- забезпечення об’єктивності оцінювання знань.

Онлайн-компілятори являються інструментами, які перетворюють код програміста в комп’ютерний. В основному, для цього використовують IDE (Integrated Drive Electronics) – інтегроване середовище розробки програмного забезпечення. Вони є дуже комплексними та потребують багато пам’яті, але для окремих завдань є можливість зекономити час і ресурси, за допомогою вебпереглядача. розв’язати задачі з використанням штучних мов програмування (C++, C#, Go, Java, PHP, Python та ін.).

Види онлайн-компіляторів:

- Багатомовні компілятори ([Online IDE](#), [IDEONE](#), [CodingGround](#), [CodingGround](#), [GeeksForGeeks](#), [W3Schools](#) та ін.);
- Компілятор для C, C++ ([OnlineGDB](#));
- Компілятор для роботи з C# ([DotNetFiddle](#));
- Компілятор для web-розробки ([CodeSandbox](#));
- Компілятор для Go ([The Go Playground](#));
- Компілятор для Java ([JDoodle](#)) і т.д.

*Програми для підготовки до тестування:*

- безкоштовна підготовка до ЗНО – <https://besmart.study/>;
- онлайн-курси для здобувачів освіти – <https://prometheus.org.ua/>;

- гейміфікована платформа для підготовки до ЗНО – <https://ilearn.org.ua/>;

- студія онлайн-освіти для учнів – <https://www.ed-era.com/>.

Освітні хмарні сервіси для створення тестових завдань наведені нижче:

- Google Classroom - <https://classroom.google.com/>;
- Google Форми - [https://www.google.com/intl/uk\\_ua/forms/about/](https://www.google.com/intl/uk_ua/forms/about/) ;
- Майстер-Тест - <https://master-test.net/>;
- LearningApps - <https://learningapps.org/>;
- Online Test Pad - <https://onlinetestpad.com/>;
- ClassMarker - <https://www.classmarker.com/online-testing/faq/> ;
- Formative – <https://goformative.com/>;
- Socrative – <https://socrative.com/>;
- Quizizz - <https://quizizz.com/>;
- Kahoot - <https://kahoot.it/>;
- Surveymonkey – <https://www.surveymonkey.com/> ;
- Survio - <http://survio.com/>.

Узагальнимо основні можливості вищезгаданих онлайн-сервісів:

- використання системи тестових завдань мультимедійних об'єктів;
- вибір основних форм тестових завдань;
- опрацювання декількох режимів роботи;
- підтримка різних систем оцінювання;
- використання мобільної версії модуля для формування тесту без необхідності попередньої інсталяції програми.

Обґрунтований поняттєвий апарат, дослідження еволюції засобів і технологій хмарно-орієнтованої системи в освіті, дає можливість розв'язувати задачі фізико-математичного та хіміко-біологічного циклів. У процесі нашого дослідження була відмічена позитивна динаміка виконання комп'ютерних тестових завдань, при одночасному використанні безкоштовних онлайн-компіляторів, як і при очній, так і дистанційній формах навчання.

## ВИСНОВКИ

Тести – система завдань, результати виконання яких дають можливість здійснювати формувальне, поточне, підсумкове оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти, вносити певні корективи у план уроку або у процес вивчення тем.

Тестовий контроль представляє собою засіб оптимізації освітнього процесу. Система тестових завдань дає змогу отримати об'єктивні бали рівня знань, умінь і навичок учнів, виявити в процесі підготовки та розробити методи ліквідації прогалин. Найбільш раціональним шляхом, що забезпечує економію часу є інтенсифікація освітнього процесу, зміна загальної організації навчання, перехід до індивідуальних, автоматизованих форм занять і контролю ерудиції.

Теоретичні та методичні засади впровадження сучасних підходів до організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти обґрунтовують доцільність використання інформаційних технологій і систем тестування.

Систематизуємо й узагальнимо переваги **формування системи тестових завдань зі змістовою лінією “Програмування” шкільного курсу інформатики старшої школи:**

- використовувати наскрізні змістові лінії при вивченні предмета інформатика в закладах загальної середньої освіти;
- формувати індивідуальний тест, шляхом випадкового відбору питань з банку питань;
- зекономити час, витрати грошей на організацію та проведення тестування, особливо у досить великих масштабах;
- оцінити рівень своїх знань, умінь, навичок учасникам освітнього процесу;
- спростити процес оцінювання якості знань для тестуючих осіб;
- автоматизувати обробку результатів для того, щоб об'єктивно контролювати та підвищити оперативність надання результатів респондентів;
- проводити моніторинг рівня навчальних досягнень здобувачів освіти;

- підвищити якість аналізу проходження освітнього процесу;
- визначити теми, що є найскладнішими у вивченні, та коригувати процес навчання залежно від результатів тестування;
- використовувати одночасно хмарні освітні технології та онлайн-компілятори;
- підвищити рівень інформаційної безпеки системи тестових завдань.

Як показує практика, розробка якісного тестового інструментарію є тривалим, трудомістким і дорогим процесом. Адже вона адаптована у прогресивні концепції педагогіки. Незважаючи на вимоги та недоліки системи тестових завдань, комп'ютерна тестова перевірка має ряд переваг порівняно з традиційними формами і методами.

Аналіз історичної, сучасної педагогічної, психологічної та філософської літератури дав можливість визначити поняттєвий апарат, уточнити зміст основних понять магістерської роботи; описати еволюцію засобів і технологій системи тестових завдань зі змістовною лінією “Програмування”; здійснити порівняльний аналіз реалізації проблеми для різних форм навчання; науково обґрунтувати сутність, значення, функції тестової системи виміру знань учнів 10-11 класів; експериментально перевірити ефективність використання теми дослідження; виявити умови успішного застосування тестової системи під час виміру знань у здобувачів освіти старшої школи, а також висвітлити власне бачення та сформулювати відповідні висновки, виокремити ті аспекти, які не втратили актуальності.

У процесі нашого дослідження було відмічено, що контроль і навчальний бал знань школярів інтегрують функції перевірки засвоєння та реалізації, стимулювання та морального заохочення під час участі в інтелектуальному змаганні. Серед існуючих комп'ютерних автоматичних систем тестування можна обрати таку, в якій буде поєднання системи тестових завдань та інших методів контролю. А це в свою чергу, сприятиме мінімізації зубрінню та вгадуванню, вироблятиме об'єктивні критерії оцінювання.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Березівська Л. Д. Журнал “Рідна школа” як джерело історії реформування загальної середньої освіти в Україні: концепції і проекти (1991–2002). *Педагогічні науки* : зб. наук. пр. Херсон. держ. ун-т, м. Херсон, 2018. № 81, т. 1. С. 9–16.
2. Биков В. Ю., Вовк Я. І., Жалдак М. І. та ін. Концепція інформатизації освіти. *Рідна школа*. 1994. № 11. С. 26–29.
3. Булах І. Історія розвитку та сучасний стан педагогічної тестології. Київ: ЦМК МОЗ України, 1994. 21 с.
4. Булах І. Кількісний аналіз результатів тестування. Київ: ЦМК МОЗ України, 1994. 54 с.
5. Булах І. Створюємо якісний тест : навч. посібн. / за ред. І. Є. Булах, М. Р. Мруга. Київ : Майстер-клас, 2006. 160 с.
6. Булах І. Є., Мруга М. Р., Ляшенко О. І., Лукіна Т. О. Методика і технології оцінювання діяльності загальноосвітнього навчального закладу: посібник. Київ: Педагогічна думка, 2012. 160 с.
7. Галузяк В. М., Холковська І. Л. Педагогічна діагностика: Курс лекцій. Вінниця: Нілан ЛТД, 2015. 155 с.
8. Городничка К. О., Крісілов В. А., Оніщенко Т. В. Методика оцінки та підвищення валідності педагогічного тесту на базі критеріїв якості тесту. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2014. № 4. С. 118-124.
9. Горошко Ю. В., Цибко Г. Ю. Методика інформатики – історія і перспективи. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка* / за ред. Носко М. О. Чернігів: ЧНПУ, 2011. № 93. С. 61–64.
10. Дмитрук О. Ф. Використання тестування на уроках інформатики. URL: <https://nmc-pto.rv.ua/DOK/DOF.pdf> (дата звернення: 15.09.2022).
11. Жалдак М., Морзе Н., Рамський Ю. 20 років становлення і розвитку методичної системи навчання інформатики в школі та педагогічному

університеті. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*, 2006. № 4 (11). С. 3–13. URL: <https://sj.npu.edu.ua/index.php/kosn/article/view/585> (дата звернення: 20.01.2022).

12. Зарицька О. Л. Комп'ютерні тести з інформатики в системі дистанційного навчання. URL: <http://www.setlab.net/?view=article-zaricka> (дата звернення: 14.09.2022).

13. Іщоряков С. Вчити програмування треба в школі чи університеті? URL: <https://osvita.ua/school/54063/> (дата звернення: 08.09.2022).

14. Кухар Л. О., Сергієнко В. П. Конструювання тестів. Курс лекцій: навч. посіб. Луцьк, 2010. 182 с.

15. Навчальна програма з інформатики (профільний рівень) для 10-11 класів загальноосвітніх шкіл : Наказ Міністерства освіти і науки від 23.10.2017 р. № 1407. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: 06.04.2022).

16. Навчальна програма з інформатики (рівень стандарту) для 10-11 класів загальноосвітніх шкіл : Наказ Міністерства освіти і науки від 23.10.2017 р. № 1407. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: 06.04.2022).

17. 14Оніщенко Т. Про історичні аспекти тестології як однієї зі складових диференціальної психології. *Запорізький медичний журнал*. 2011. № 2. С. 67-77.

18. Павленко М. П., Павленко Л. В., Хоменко В. Г. Розробка застосунку для проведення анкетувань та тестувань в освітньому процесі мовою Python. *Фізико-математична освіта*,. 2019. № 4(22). С. 100-107.

19. Петренко С. І., Семеніхіна О. В., Удовиченко О. М., Хворостіна Ю. В., Юрченко А. О. Навчання програмувати в старшій школі крізь призму чинних навчальних програм. *Фізико-математична освіта*, 2019. № 2(20). С. 48-55.

20. Потієнко В. О, Речич Н. В., Руденко В. Д. Інформатика (профільний рівень). Підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти. Харків: Ранок, 2018: веб-сайт. URL: [interactive.ranok.com.ua](http://interactive.ranok.com.ua) (дата звернення: 18.08.2022).

21. Потієнко В. О, Речич Н. В., Руденко В. Д. Інформатика (профільний рівень). Підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти. Харків: Ранок, 2019. 256 с.

22. Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти: Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. *Офіційний вісник України*. 2020. № 81. – С. 2615.

23. Про забезпечення виконання Програми інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів, комп'ютеризації сільських шкіл на 2001-2003 роки. Наказ від 25.05.2001 р. N 143. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/181577> (дата звернення: 03.06.2022).

24. Про затвердження типової освітньої програми закладів загальної середньої освіти III ступеня. Наказ МОН від 20.04.2018 р. № 408. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovoyi-osvitnoyi-programi-zakladiv-zagalnoyi-serednoyi-osviti-iii-stupenya-408> (дата звернення: 20.07.2022).

25. Про Концепцію загальної середньої освіти (12-річна школа) : Постанова Колегії МОН України, Президії АПН України від 22.11.01 р. № 12/5-2. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v\\_5-2290-01#Text](https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v_5-2290-01#Text) (дата звернення: 03.06.2022).

26. Ріжняк Р. Я. Розвиток інформатики та інформаційних технологій у вищих навчальних закладах України у другій половині ХХ – на початку ХХІ століття: монографія / за заг. ред. Орлика В. М.– Кіровоград: КОД., 2014. 436 с.

27. Розвиток теоретичних основ інформатизації освіти та практична реалізація інформаційно-комунікаційних технологій в освітній сфері України / В. Ю. Биков, О. Ю. Буров, А. М. Гуржій та ін. Житомир : ЖДУ ім. І. Франка, 2019. 214 с.

28. Руденко Ю. О., Семеніхіна О. В. Проблеми навчання програмувати учнів старших класів та шляхи їх подолання. Інформаційні технології і засоби



навчання, 2018. №66(4), С. 54–64. URL: <https://doi.org/10.33407/itlt.v66i4.2149> (дата звернення: 18.05.2022).

29. Середа Х. В. Концепція інформатизації освіти (1994): структурно-змістовний аналіз *Інформаційне забезпечення сфери освіти та науки України* : матеріали звіт. наук.-практ. конф. ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського (м. Київ, 22 грудня 2020 р.). Вінниця, ТОВ “ТВОРИ”, 2020. С. 41-42.

30. Соболь Н. М. Деякі шляхи формування навичок ХХІ століття в умовах закладів вищої освіти України. *Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка* / редактори М. Пантук, А. Душний, І. Зимомря. Дрогобич : Видавничий дім “Гельветика”, 2020. №. 34, т. 5. С. 204-211.

31. Тестові технології оцінювання ключових і предметних компетентностей учнів основної і старшої школи: Монографія / за ред. Ю. О. Жука, О. І. Ляшенко. Київ: Педагогічна думка, 2014. 200 с.

32. Тестові технології оцінювання компетентностей учнів : посібник / за ред. Ю. О. Жука, О. І. Ляшенко. Київ : Педагогічна думка, 2015. 181 с.

33. Шишкіна М. П. Головні етапи розвитку та використання комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання. Адаптивна хмаро орієнтована система навчання та професійного розвитку вчителів закладів загальної середньої освіти :[Електронне видання]: монографія / за наук. ред. М. П. Шишкіної. Київ : Педагогічна думка, 2020. 183 с.

34. Яворський Н. Б. Лабораторний практикум з дисципліни “Алгоритмізація та програмування”: навчальний посібник / Н. Б. Яворський, У. Б. Марікуца, М. І. Андрійчук, І. В. Фармага. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. 191 с.

Додатки

Додаток А

Міністерство освіти і науки України  
Департамент освіти і науки Рівненської ОДА  
Громадська спілка «Рівне ІТ-освіта»  
Рівненський державний гуманітарний університет

## **СЕРТИФІКАТ № 55-22**

учасника

XV Всеукраїнської науково-практичної конференції

### **“ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ”**

1 листопада 2022 року, м. Рівне

**Петрук Андрій Євгенійович**

Декан факультету  
математики та інформатики РДГУ



доц. Шахрайчук М.І.