

УДК 373.5.091.64:004

## Методика навчання масивів учнів закладів загальної середньої освіти: аналіз підручників з інформатики

Олена Косовець<sup>1</sup>, Дмитро Таскаєв<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,  
кафедра математики та інформатики, м. Вінниця, Україна  
[kosovets.op@vspu.edu.ua](mailto:kosovets.op@vspu.edu.ua)  
<https://orcid.org/0000-0001-8577-3042>

<sup>2</sup>Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,  
кафедра математики та інформатики, м. Вінниця, Україна  
[taskosvita03@gmail.com](mailto:taskosvita03@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0008-4225-2747>

---

*Анотація.* У статті проаналізовано особливості вивчення масивів у програмуванні на основі трьох підручників з інформатики для 9 класу (автори: О. В. Коршунов, І. О. Завадський, З. Р. Стасюк, В. О. Потієнко; Н. В. Морзе, О. В. Барна; О. О. Бондаренко, В. В. Ластовецький, О. П. Пилипчук, Є. А. Шестопапов). Розглянуто переваги та недоліки кожного з них, зокрема візуалізацію, наявність завдань різного рівня складності, питання для самоконтролю. Проаналізовано структуру подання навчального матеріалу для розвитку практичних навичок і формування теоретичних знань. Визначено роль візуалізації та завдань для кращого засвоєння алгоритмічних структур.

*Ключові слова:* алгоритмічне мислення, масиви, методика навчання інформатики, навчальні підручники.

---

### 1. Вступ

Важливе місце у шкільному курсі інформатики займає змістова лінія «Алгоритми та програми». Це основна тема навчання інформатики, яка бере початок з другого класу початкової школи. Дана змістова лінія потребує від учня розуміння послідовності виконання дій, команд та взаємозв'язків між різними елементами програми для складання алгоритмічних структур, аналізу та побудови блок-схем алгоритмів. Інколи учням важко уявити та зрозуміти певні концепції алгоритмів та програмування.

Враховуючи складність змістової лінії, деякі учні можуть зустріти труднощі під час вивчення певних теми з програмування, наприклад, організації даних за допомогою одновимірних масивів за програмою 9 класу [7]. Внаслідок цього може виникнути зниження мотивації учнів, тому важливо на уроках інформатики використовувати оптимальні методи, форми та сучасні цифрові інструменти навчання, з метою

максимального зацікавлення школярів у вивченні основ алгоритмізації та програмування [3].

Навчання масивів є ключовим етапом у формуванні базових навичок учнів з програмування, що дозволяє ефективно керувати великими об'ємами даних та робити складні обчислення.

## 2. Постановка проблеми

Мета статті: проаналізувати подання навчального матеріалу з вивчення масивів у підручниках з інформатики для закладів загальної середньої освіти.

## 3. Основний результат

Використання підручників з інформатики є одним з основних засобів для навчання учням. Виконаємо аналіз підручників для вивчення змістової лінії «Алгоритми та програми» у 9 класі.

Підручники з інформатики для учнів 9 класу розроблені з урахуванням особливостей шкільної програми та потреб учнів, мають структуровану та систематизовану інформацію щодо концепцій масивів та їх застосування у програмуванні. Підручники включають пояснення базових теоретичних аспектів, численні приклади та завдання для закріплення отриманих знань, містять ілюстрації, схеми та інші візуальні навчальні матеріали, які допомагають учням краще розуміти складні абстрактні концепції програмування.

Підручник «Інформатика» авторів Коршунова О. В., Завадський І. О., Стасюк З.Р., Потієнко В. О. [3] є сучасним засобом для навчання інформатики учнів 9 класу ЗЗСО, зокрема програмування масивів. Один із ключових аспектів цього підручника полягає в широкому використанні аналогій з реального життя, що допомагає учням краще усвідомити складні концепції програмування. Вони створюють можливість для наочного подання навчального матеріалу та зосереджують увагу учнів на важливих елементах освітньої теми.

Крім того, підручник відрізняється наявністю доречних підказок для виконання завдань, що виділяє цей підручник серед інших. Це є важливим методичним елементом, оскільки сприяє наочності та кращому розумінню складних абстрактних тем з програмування, наприклад, ініціалізація звичайної змінної та ініціалізація списку (рис. 1).



Рис. 1. Пояснення складних абстрактних понять з програмування масивів

Масиви та змінні не представляються абстрактно, а прив'язуються до конкретних побутових предметів, що допомагає учням уявити ці концепції. Наприклад, учням показують, що масив схожий на шафу з полицями, де кожна полиця є окремим елементом масиву. Ця аналогія допомагає учням за методом асоціацій уявити як об'єкти організовані в масиві та як вони можуть бути доступні для обробки у програмі. Використання даного методичного прийому пояснення навчального матеріалу дозволяє учням не лише зрозуміти теоретичний матеріал, а й легше його запам'ятовувати та застосовувати на практиці. Це мотивує до активної участі учнів у освітньому процесі та сприяє їхньому успішному опануванню основ програмування.

У підручнику авторів О.В.Коршунова, І.О.Завадський, З.Р.Стасюк, В.О.Потієнко подано частини написання коду програми опрацювання масивів для різних завдань, використовуючи класифікацію завдань за рівнем складності. Завдання нижчого рівня містять велику частину заготовки коду програми, яку учні повинні доопрацювати відповідно до поставленого завдання. Для завдань середнього та високого рівнів, код програми надається у меншій кількості, але з таким типом подання завдань працювати учням буде ефективніше, відносно стандартного подання [3].

Дана методика подання завдань з програмування масивів допомагає учням краще зрозуміти основні концепції програмування, спираючись на конкретні приклади з реального життя. Наприклад, автори підручника надають завдання з кодом програми, пропустивши ключові моменти, які потрібно вирішити, підставити самостійно, через розуміння операцій з масивами, правим написання коду програми та логічного мислення (рис. 2).

```

np=int(input("Введіть номер початкового місяця"))
nk=int(input("Введіть номер кінцевого місяця"))
z=float(input("Введіть курс, більше якого проводити обчислення"))
k=□
suma=□
for i in range (□):
    if □>z:
        k=k+1
        suma=□
        print(month[□], "-", kurs [□], "$")
    if k!=0:
        print("Середній курс за", □, "м.-", □, "$")
    else:
        print("Відсутні дані у списку для обчислення середнього курсу з врахуванням введеного курсу >". □, "$")

```

Рис. 2. Завдання на розвиток логічного та алгоритмічного мислення учнів 9 класу

Автори підручника вдало використовують прості приклади для пояснення сортування масивів, починаючи зі звичайних ситуацій, які поступово переходять до складних конструкцій сортування за допомогою коду. Приклади ілюструють, що масиви можна сортувати як у порядку зростання, так і в порядку спадання, передбачаючи заздалегідь, які об'єкти потрібно впорядкувати (рис. 3).

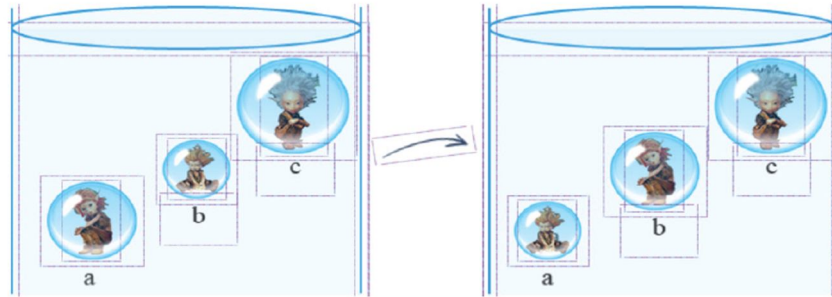


Рис. 3. Завдання на сортування масивів

Далі у підручнику подано умовні оператори, які варто використовувати для оцінки елементів масиву та подальшого опрацювання даних. Такий підхід дозволяє учням самостійно здійснити висновок щодо важливості оцінки елементів масиву та впливу цього процесу на сортування. Це стимулює активну участь учнів у навчальному процесі та сприяє їхньому кращому розумінню та запам'ятовуванню матеріалу.

Завдання для самостійного опрацювання чітко та зрозуміло сформульовані. По-перше, кожне завдання має простий алгоритм, який поетапно виконують учні. Це дозволяє їм розуміти структуру майбутньої програми та легше уявити собі її реалізацію. Простота та послідовність алгоритму сприяє кращому засвоєнню та виконанню навчального матеріалу.

#### Завдання № 12

- 1) Додай до інтерфейсу програми з Завдання №3 ще одну кнопку для реалізації сортування методом бульбашок та ще одне поле списку для виведення результату і порівняння.
- 2) Скопіюй код обробника події натискання кнопки «Сортувати» та заміни його кодом із завдання №10. Модифікуй цей код так, щоб він сортував методом бульбашок стільки елементів, скільки буде у списку. Забезпеч виконання цього методу по натисканні кнопки «Сортувати бульбашкою». Порівняй сортування двома способами на кількох прикладах — результати мають збігатися.

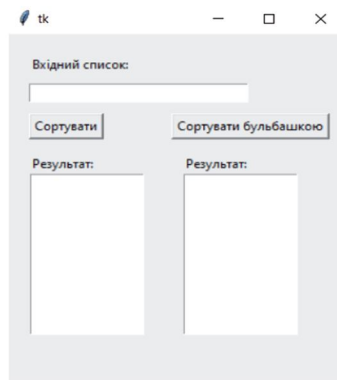


Рис. 4. Пояснення для виконання завдання

По-друге, до кожного завдання додається зразок інтерфейсу програми для користувача. Це допомагає учням уявити, як виглядає готова програма та яким чином вона буде взаємодіяти з користувачем. Враховуючи складність теми масивів, цей підхід робить засвоєння навчального матеріалу більш доступним та ефективним.

Варто відмітити, що після кожної теми є питання для самоконтролю: як усні, так і практичні. Вони стимулюють активну участь учнів у процесі навчання та сприяють кращому розумінню та запам'ятовуванню матеріалу, є важливою складовою успішного навчання і допомагають учням здійснити перехід від теорії до практики, забезпечуючи повне засвоєння інформації.

Усні питання стосуються теоретичних відомостей або ключових понять теми, що допомагає учням перевірити теоретичне розуміння та визначити, чи засвоїли вони основні аспекти теми. Практичні питання включають завдання на застосування отриманих знань та практичних навичок розв'язання задач або виконання конкретних завдань, які спонукають учнів випробувати свої навички у реальних ситуаціях і переконатися, що вони здатні застосовувати отримані знання на практиці.

Також на допомогу вчителю інформатики автори надали для ознайомлення авторську концепцію підручника та календарне планування (рис. 5).

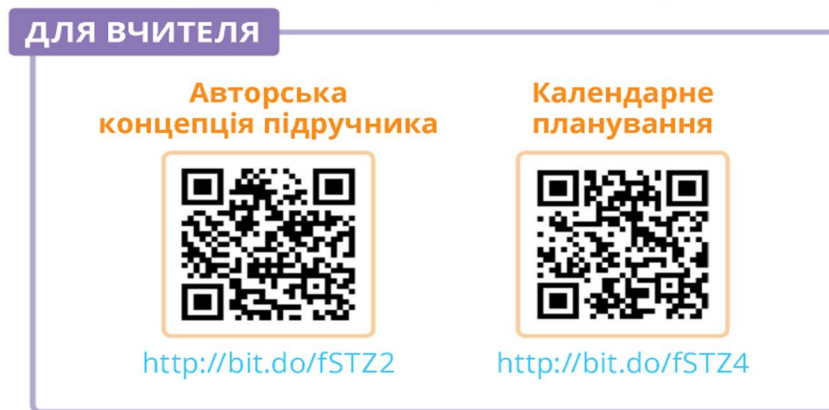


Рис. 5. Авторська концепція підручника та календарне планування

Підручник з інформатики авторів Н. В. Морзе та О. В. Барна [6] для 9 класу є цікавим ресурсом для вивчення інформатики, зокрема тем, пов'язаних з масивами. Один з основних аспектів цього підручника – це наочний навчальний матеріал, який допомагає учням повніше розуміти та якісно опанувати складний навчальний матеріал з програмування. Наявність конкретних прикладів і візуалізація допомагають учням більш чітко уявити складні концепції, що допомагає вчителю інформатики полегшити процес навчання.

Для наочного розуміння масивів, як абстрактного поняття, автори подають масиви у вигляді хмаринки, в якій є елементи з певними значеннями та індексами (рис. 6).

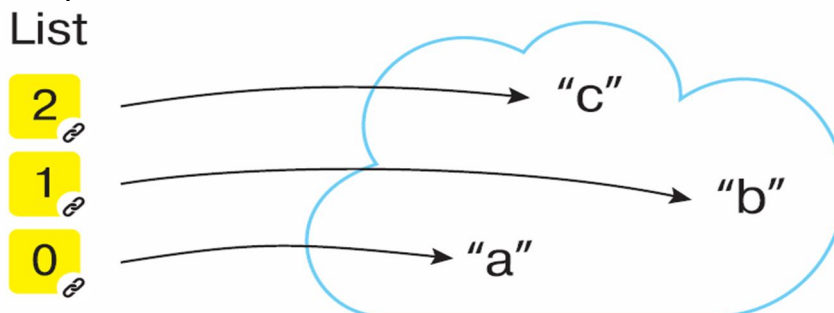


Рис. 6. Приклад наочності для пояснення масивів у підручнику «Інформатика» Н. В. Морзе, О. В. Барна

У темі «Як працюють з набором даних в мові програмування?» сконцентрована увага на практичній діяльності учнів. Навчальний матеріал подано з наочною демонстрацією результату виконання певної команди. Наприклад, на рис. 7 схематично відображено як додається в кінці новий елемент масиву при написанні команди `append(x)`.

Варто вказати недоліки та помилки. На рис. 7 графічний приклад та програмний код додавання в кінець масиву нового елемента мають різні назви масивів. У тексті поясненні та графічному поданні масив називається `list`, а у програмному коді масив має назву `a`. Таке подання є невдалим і може сприйматися як два різних приклади, що не пов'язані між собою.

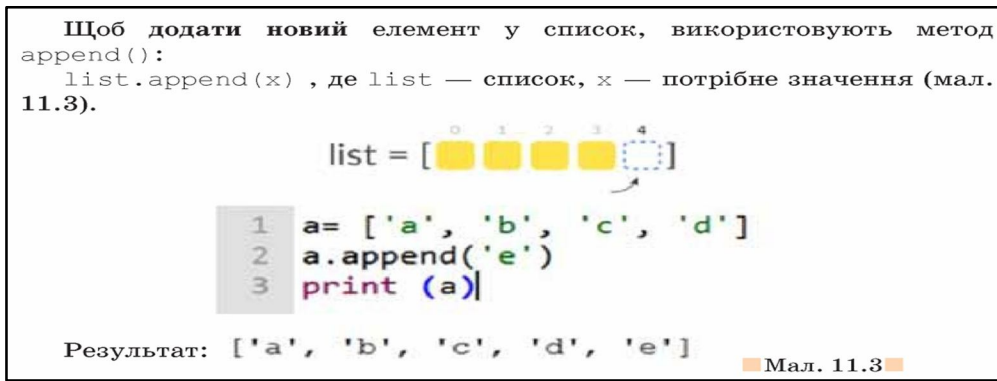


Рис. 7. Поєднання наочності та програмного коду

Практичні завдання детально описані і містять готові частини коду з рисунками результату успішного виконання завдання. Завдання розподілені на певні рівні складності, мають певні особливості виконання, концентруються на відпрацюванні важливих команд, що є важливою складовою даного підручника. Якщо взяти до прикладу завдання середнього рівня, то ми можемо спостерігати, що велика частина кодування виконана, і учневі залишається доповнити критичні аспекти для успішного виконання завдання (рис. 8).

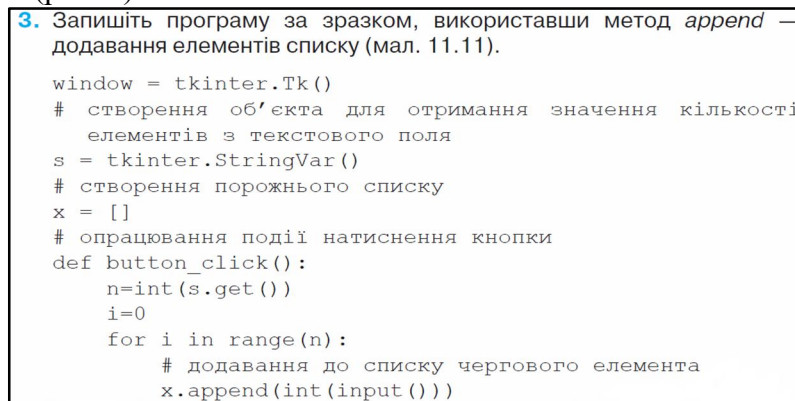


Рис. 8. Часткова самостійність у вирішенні завдання

У висновку щодо цього підручника варто підкреслити, що він забезпечує учням не лише розуміння основних принципів програмування, але й активну участь у власному процесі навчання, що сприяє їхньому успіху в освоєнні матеріалу. Такі якості формують його пріоритетність у виборі між іншими навчальними продуктами.

Підручник «Інформатика» авторів О.О. Бондаренка, В. В. Ластовецького, О. П. Пилипчука, Є. А. Шестопалова [1] надавати структурований та доступний навчальний матеріал, що спрощує засвоєння складних концепцій інформатики. Підручник створений з урахуванням потреб та можливостей учнів 9 класу, пропонує систематизовану та послідовну інформацію, допомагаючи зрозуміти основні концепції інформатики та вирішувати завдання в цій області.

Важливо зазначити, що кольорова палітра цього підручника менш яскрава та приваблива, порівняно з попередніми версіями (рис. 9). Хоча зовнішній вигляд може не мати прямого впливу на ефективність вивчення матеріалу, але варто зауважити, що приваблива "обгортка" може бути додатковою мотивацією для учнів звертати увагу на підручник. Особливо в підлітковому віці зовнішній вигляд може мати значний вплив на сприйняття предмету навчання.

## § 29. ПОНЯТТЯ ОДНОВИМІРНОГО МАСИВУ. СПИСКИ

Ви вже стикались із необхідністю зберігання наборів значень, об'єднаних за певною ознакою. Наприклад, у комп'ютерній грі можуть зберігатися координати персонажів на екрані, таблиці рекордів, ведення рахунку тощо. В обчислювальних програмах виникає потреба зберігати набори чисел: значення середньодобових температур за тижднів, відстаней між об'єктами, кількісних показників певного процесу тощо. Як вам вже відомо, для збереження сукупностей даних у програмуванні існують структуровані типи, або контейнери. Контейнер можна порівняти з картотекою — він зберігає набір значень у певному порядку.

**Складені або структуровані типи** — це типи даних, які мають внутрішню структуру та можуть бути сконструйовані з простих типів даних. Змінна або константа структурованого типу має декілька компонент, об'єднаних спільним ім'ям.

**Створення списку**

**Список (list)** — це упорядкований набір об'єктів різних типів

(чисел, рядків, списків тощо), який можна змінювати.

**Значення списку** вкладаються у квадратні дужки [ ] та відокремлюються одне від одного за допомогою коми. У мові Python списки використовуються для зберігання **масивів даних**.

*Рис. 9. Приклад кольорової палітри в підручнику*

Відмінність підручника авторів О. О. Бондаренка, В. В. Ластовецького, О. П. Пилипчука, Є. А. Шестопалова від інших, які ми проаналізували вище, відрізняється меншою кількістю прикладів наочності та візуалізації матеріалу. У підручнику відсутні конкретні приклади та ілюстрації, на відміну від підручників авторів О. В. Коршунова, І. О. Завадський, З. Р. Стасюк, В. О. Потієнко та авторів Н. В. Морзе та О. В. Барна, які можуть полегшити засвоєння матеріалу учнями, що ускладнює опанування складних алгоритмічних структур для учнів 9 класу. Брак конкретних прикладів та візуалізації може призвести до того, що учні відчуватимуть відстань між теорією, яку вони вивчають, та її практичним застосуванням. Візуалізація матеріалу може служити мостиком між абстрактними ідеями та їхнім практичним застосуванням, полегшуючи процес навчання.

Після виконання аналізу трьох навчальних підручників з інформатики для 9 класу авторів О. В. Коршунова, І. О. Завадський, З. Р. Стасюк, В. О. Потієнко, авторів Н. В. Морзе та О. В. Барна та авторів О. О. Бондаренка, В. В. Ластовецького, О. П. Пилипчука, Є. А. Шестопалова нами виокремлено деякі переваги та недоліки у подання навчального матеріалу під час вивчення масивів у програмуванні.

Загалом, вибір підручника повинен залежати від індивідуальних потреб та рівня підготовки учнів 9 класу ЗЗСО. Підручники авторів О. В. Коршунова, І. О. Завадський, З. Р. Стасюк, В. О. Потієнко, авторів Н. В. Морзе та О. В. Барна мають привабливий та сучасний дизайн, містять достатню кількість практичних прикладів алгоритмічних структур з опрацювання масивів.

Отже, ефективність використання текстових завдань у підручнику залежить від індивідуальних особливостей учнів та їхнього рівня підготовки та сприйняття навчального матеріалу. Проте, для поглибленого вивчення інформатики, автори підручника приділяють значну увагу програмуванню масивам, містить достатньо практичних завдань з опрацювання даних організованих за допомогою масивів, що потребують значного самостійного розв'язання учнями 9 класу ЗЗСО. Це сприяє повноцінному засвоєнню матеріалу, хоча такий шлях може бути важчим і більш вигідним для мотивованих учнів.

**Висновки.** Сучасна українська школа, як зазначено в нормативних освітніх документах, розбудовується на засадах особистісно зорієнтованого, компетентнісного і

діяльнісного підходів. Навчання інформатики згідно чинних програм і підручників відповідно до освітнього Державного стандарту істотно змінюють акценти в побудові організації процесу навчання інформатики у бік новітніх методик та сучасних цифрових освітніх технологій.

Проведений аналіз підручників з інформатики для учнів 9 класу з теми організації даних у вигляді масивів свідчить, що зміст тем є достатнім та сучасним для здобуття учнем базових знань з даної теми. Отриманні компетенції та практичні навички дозволяють учневі закладу загальної середньої освіти реалізувати свої можливості у програмуванні від найпростіших алгоритмічних структур до створення складних програм з аналізу масивів.

**Конфлікт інтересів і етика.** Автори заявляють, що не мають конфліктів інтересів. Автори також заявляють про повне дотримання всіх правил етики журнальних досліджень, а саме щодо анонімності участі людей та/або згоди на публікацію.

**Подяки.** Автори заявляють про відсутність спеціального фінансування цієї роботи.

### Список використаних джерел

1. Бондаренко О. О., Ластовецький В. В., Пилипчук О.П., Шестопапов Є.А. Інформатика: підручник для 9 класу закладів загальної середньої освіти. Харків: «Ранок», 2022. 237 с.
2. Ковтонюк М. М., Косовець О. П., Соя О. М., Леонова І. М. Архітектура цифрових технологій в освітньому середовищі викладача як трансфер інновацій в економічний простір держави. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2023. № 68. С. 93-105. DOI: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2023-68-93-106>
3. Коршунова О.В., Завадський І. О., Стасюк З.Р., Потієнко В.О. Інформатика: підручник для 9 класу закладів загальної середньої освіти. Київ: «Освіта», 2022. 257 с.
4. Левчук О. М., Терпак Ю. В. Розробка пристрою візуальної демонстрації роботи алгоритмів сортування даних у масивах в процесі шкільного вивчення окремих курсів програмування. *The 4 th International scientific and practical conference—Priority directions of science and technology development*. Kyiv, 2020. 442 с.
5. Моїсеєнко М. В. Комбінований підхід при вивченні масивів та підпрограм у програмуванні. *III Всеукраїнська науково-методична інтернет-конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс-2022» Форум молодих дослідників*. 2022. С. 117-119.
6. Морзе Н.В., Барна О.В. Інформатика: підручник для 9 класу закладів загальної середньої освіти. Київ: УОВЦ "Оріон", 2022. 238 с.
7. Ширяєва Н. В., Бондаренко Л. П. Практикум з інформатики для 5–9 класів: навч. посіб. для учнів. Харків: Видавничий дім "Основа", 2019. 224 с.
8. Soia O., Kovtoniuk M., Kosovets O., Petrovych S. Project-Based Learning as an Integration of Critical Thinking and Teamwork Skills of Future Teachers of Mathematics and Computer Science. In: Faure, E., et al. *Information Technology for Education, Science, and Technics. ITEST 2024. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*. Springer, Cham, 2024. Vol 222. P. 385-399. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-031-71804-5\\_26](https://doi.org/10.1007/978-3-031-71804-5_26)

UDC 373.5.091.64:004

## Methods of teaching masses of students of general secondary education institutions: analysis of computer science textbooks

Olena Kosovets, Dmytro Taskaiev

*Abstract.* The article analyzes the peculiarities of studying the topic of “arrays” in programming on the basis of three textbooks on computer science for the 9th grade (authors: O. V. Korshunov, I. O. Zavadskyi,



Z. R. Stasiuk, V. O. Potienko; N. V. Morse, O. V. Barna; O. O. Bondarenko, V. V. Lastovetskyi, O. P. Pylypchuk, E. A. Shestopalov). The advantages and disadvantages of each of them, in particular visualization, the presence of tasks of different levels of complexity, questions for self-control are considered. The structure of material presentation for the development of practical skills and the formation of theoretical knowledge is analyzed. The role of visualization and tasks for better learning of algorithmic structures is determined.

*Keywords:* algorithmic thinking, computer science, arrays, teaching methods, textbooks, programming, self-control, systemic thinking.

## References

1. Bondarenko, O.O., Lastovetskyi, V. V., Pylypchuk, O. P., Shestopalov, E. A. (2022). *Informatics: a textbook for the 9th grade of general secondary education*, Ranok, Kharkiv. [in Ukrainian]
2. Kovtoniuk, M. M., Kosovets, O. P., Soya, O. M., Leonova, I. (2023). *Architecture of digital technologies in the educational environment of the teacher as a transfer of innovations to the economic space of the state*, Modern information technologies and innovative teaching methods in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems, **68**, 93-105. [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2023-68-93-106>
3. Korshunova, O. V., Zavadskyi, I. O., Stasiuk, Z. R., Potienko, V. O. (2022). *Informatics: a textbook for the 9th grade of general secondary education*, Osvita, Kyiv. [in Ukrainian]
4. Levchuk O. M., Terpak Yu. V. (2020). *Development of a device for visual demonstration of the work of data sorting algorithms in arrays in the process of school study of individual programming courses*, The 4 th International scientific and practical conference-Priority directions of science and technology development, Kyiv. [in Ukrainian]
5. Moiseenko, M. V. (2022). *A combined approach to the study of arrays and subroutines in programming*, III All-Ukrainian Scientific and Methodological Internet Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists "Development of Intellectual Skills and Creative Abilities of Pupils and Students in the Process of Teaching Disciplines of the Natural and Mathematical Cycle 'ITM\*plus-2022' Forum of Young Researchers", 117-119. [in Ukrainian]
6. Morze, N. V, Barna, O. V. (2022). *Informatics: a textbook for the 9th grade of general secondary education*, "Orion", Kyiv. [in Ukrainian]
7. Shyryaeva, N. V., Bondarenko, L. P. (2019). *Workshop on Informatics for grades 5-9: a textbook for students*, Kharkiv: Osnova Publishing House. [in Ukrainian]
8. Soia, O., Kovtoniuk, M., Kosovets, O., Petrovych, S. (2024). *Project-Based Learning as an Integration of Critical Thinking and Teamwork Skills of Future Teachers of Mathematics and Computer Science*. In: Faure, E., et al. *Information Technology for Education, Science, and Technics. ITEST 2024*. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, Springer, Cham, **222**, 385-399. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-71804-5\\_26](https://doi.org/10.1007/978-3-031-71804-5_26)

## Про авторів / About the authors

**Олена Косовець**, кандидат педагогічних наук, доцент, кафедра математики та інформатики, Вінницький державний педагогічний університет, вул. Острозького, 32, м. Вінниця, 21001, Україна;

**Olena Kosovets**, Candidate of Science in Pedagogy, Associate Professor, Department of Mathematics and Informatics, Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, 32 Ostrozkyi Str., Vinnytsia 21001, Ukraine;

**Дмитро Таскаєв**, магістрант, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького, 32, м. Вінниця, 21001, Україна;

**Dmytro Taskaiev**, Graduate Student, Mykhailo Kotsiubynskyi Vinnytsia State Pedagogical University, 32 Ostrozkyi Str., Vinnytsia, 21001, Ukraine.

Отримано / Received 10.09.2024  
Доопрацьовано / Revised 08.10.2024