



УДК 373.51:004.9

## Застосування спеціалізованого педагогічного програмного комплексу у процесі вивчення програмування у восьмому класі

Оксана Маловічко<sup>1</sup>, Сергій Конюхов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Великобілозерська загальноосвітня школа I-II ступенів №2,  
с. Велика Білозерка, Україна*

*вчитель інформатики*

<http://orcid.org/0000-0003-0962-9334>, [malovichko.oksana@ukr.net](mailto:malovichko.oksana@ukr.net)

<sup>2</sup> *Мелітопольський державний педагогічний університет  
імені Богдана Хмельницького,  
м. Мелітополь, Україна*

*старший викладач кафедри інформатики і кібернетики*

<http://orcid.org/0000-0002-1925-3425>, [konukhov@mdpu.org.ua](mailto:konukhov@mdpu.org.ua)

**Анотація.** У статті проведено аналіз наукових досліджень, присвячених сучасному стану шкільної інформатики. Серед багатьох проблем науковці і практики відзначають надмірну технологізацію і послаблення фундаментальної складової цього курсу. Вони пропонують шляхи подолання цих недоліків, наголошуючи зокрема, що необхідно приділяти більшу увагу навчанню школярів алгоритмізації і програмування. У статті розглядається один з напрямів підвищення якості вивчення програмування – використання на уроках спеціалізованих програмних засобів, які дозволяють в автоматизованому режимі надавати учням задачі для розв'язання і перевіряти написані програми. Запропоновано варіант реалізації такого засобу (однокористувацька програма, яка складається з компоненту учня і компоненту вчителя), наведено опис інтерфейсу й інструкція для користувачів програми.

**Ключові слова:** програмування; шкільний курс інформатики; основна школа; C++; структурне програмування.

## Using the Specialized Pedagogical Software for Studying Programming in the Eighth Grade

Oksana Malovichko<sup>1</sup>, Serhii Koniukhov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Velyka Bilozerka secondary school of I-II degree №2,  
Velyka Bilozerka, Ukraine

Teacher of Informatics

<http://orcid.org/0000-0003-0962-9334>, [malovichko.oksana@ukr.net](mailto:malovichko.oksana@ukr.net)

<sup>2</sup> Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University,  
Melitopol, Ukraine

Senior Lecturer of the Department of Computer Science and Cybernetics

<http://orcid.org/0000-0002-1925-3425>, [konukhov@mdp.u.ua](mailto:konukhov@mdp.u.ua)

**Summary.** The current state of school computer science is characterized by a predominant attention to the study of information technology and the weakening of the fundamental component. This situation has negative consequences for the general education of schoolchildren, as well as their career guidance. Researchers see the ways of leaving it in providing a rational combination of fundamental and applied components, improving the methodical system of teaching computer science, creating additional special courses, increasing the importance of informatics through the introduction of external testing and taking into account its results when entering the IT specialty of higher education, improving the quality of teacher training in Universities and institutes of postgraduate education, etc.

The course content of the computer science of the main school covers three content lines: theoretical informatics; the basics of algorithmization and programming; information and communication technologies. The most difficult for both students and teachers is the study of the section "Algorithms and Programs". In the process of experimental and experimental work, we have found that the important task of the teacher in the process of teaching programming is to organize the verification of the correctness of the work written by students of the program, that is, the conformity of the solution to the conditions of the problem and the stability of functioning for any set of input data. This work takes a lot of time (since it is necessary to enter different data for a single student several times and analyze the result obtained) and the availability of several sets of test data, so during the lesson full validation is almost impossible. A successful way to solve this problem is to use a specialized software environment in which a student can write, compile, and run a program, which automatically checks the program on different sets of test data.

In this regard, the main task of the developed pedagogical software complex is the formation and consolidation of practical skills of structural programming in C++. The pedagogical program complex contains tasks with the themes envisaged by the program of the 8th form. The software product consists of a teacher program, a student program and a database. The complex is intended for use in the lessons of assimilation of new material, the formation of skills and abilities, the consolidation of skills and abilities, verification of knowledge, skills and abilities, as well as for the organization of independent work of students. Further research is planned to be aimed at improving the pedagogical software complex by expanding its functionality.

**Keywords:** programming; school computer science course; primary school; C++; structural programming.

## ВСТУП

### Постановка проблеми

Інформаційне суспільство, у якому діяльність людини безпосередньо пов'язана з інформацією, висуває особливі вимоги до шкільної освіти. Школа має готувати людину до життя в умовах постійних суспільних змін (формувати здатність і готовність постійно вчитися, самостійно вирішувати проблеми на основі наявного досвіду, застосовувати дослідницькі навички), розвивати навички інформаційної діяльності, комунікативність і толерантність ([Босова, 2008, с. 45](#)). Виконання цього завдання є одним з пріоритетів усіх шкільних дисциплін, зокрема інформатики.

Фундамент інформаційного суспільства утворюють інформаційні й інформаційно-комунікаційні технології, які дозволяють збільшити обсяги доступної інформації і прискорити її передавання, а також є засобом створення суспільств знання ([К обществам знания, 2005, с. 21](#)). У зв'язку з цим, ще одним актуальним завданням закладів освіти є формування потужного прошарку кваліфікованих працівників для ІТ-підприємств. Підготовка таких фахівців розпочинається у загальноосвітній школі, коли відбувається професійна орієнтація учнів, вивчення теоретичних основ наук про інформацію і способи її оброблювання, формування умінь використання комп'ютерної техніки і програмних засобів.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Протягом останніх тридцяти років виконано чимало досліджень, присвячених удосконаленню змісту, форм і методів навчання інформатики у загальноосвітніх навчальних закладах. Ці питання вивчали В. Биков, Ю. Дорошенко, А. Єршов, М. Жалдак, О. Кузнецов, М. Лапчик, В. Монахов, Н. Морзе, В. Осадчий, Ю. Рамський, В. Руденко, С. Семеріков, О. Співаковський, І. Теплицький та інші науковці.

Актуальні проблеми вивчення програмування в основній школі висвітлені у дослідженнях багатьох науковців, зокрема: В. Базуріна, Т. Вакалюк, Я. Глинського і Л. Палюшок, Д. Гребневої, Д. Жемчужникова, С. Жуковського і О. Коротун, В. Лапінського, А. Муртузалієвої і Т. Гаджиєва, Л. Парменової, З. Сейдаметової, В. Харченка і М. Харченка, П. Шевчука й ін.

Незважаючи на велику кількість проведених досліджень і накопичений багатий досвід викладання інформатики у шкільній інформатичній освіті існують певні проблеми, окреслені у роботах багатьох авторів.

Зокрема, В. Руденко ([2010](#)) виділяє такі проблеми змісту і методики викладання інформатики у загальноосвітніх навчальних закладах:

1. Реалізація навчання за принципом «натисни кнопку таку-то, отримаєш результат такий», коли для отримання результату достатньо читати і послідовно натискувати кнопки. Організація навчання у такому випадку спрощується, але отримані знання не є міцними.

2. Часткове послаблення науковості курсу у зв'язку з його віднесенням до освітньої галузі «Технології» і зменшенням уваги до алгоритмізації і програмування.

3. Перевантаження змісту дисципліни через розгляд багатьох інформаційних технологій, що призвело до її перетворення на ознайомлювальний курс.

4. Нерівний доступ учнів до засобів ІКТ.

5. Послаблення ролі вчителя у процесі трансформації знань і орієнтування учнів у інформаційному просторі.

Дослідник формулює концептуальні положення, урахування яких у процесі розвитку шкільної інформатики дозволить подолати зазначені проблеми, а саме: 1) інформатика повинна мати загальноосвітню спрямованість, сприяючи формуванню наукового світогляду і розвитку особистості школярів; 2) основу базового курсу інформатики мають утворювати наукові поняття; 3) алгоритмізація, програмування і структури даних повинні займати гідне місце у шкільному курсі інформатики; 4) графічний інтерфейс слід розглядати як азбуку комп'ютерних технологій, на основі якої учні вивчають правила роботи з різними типами програмних засобів; 5) в умовах профілізації необхідно створювати різноманітні курси за вибором, спрямовані на формування в учнів певного кола компетентностей ([Руденко, 2010](#)).

Вирішення потребують також завдання шкільної інформатики, названі Л. Білоусовою ([2010, с. 26-27](#)), зокрема:

1. Відображення у шкільній програмі теоретичних основ сучасної інформатики, поглиблення фундаментальної складової курсу.

2. Повернення шкільній інформатиці статусу фундаментальної природничої навчальної дисципліни, спрямованої на розвиток світогляду особистості.

3. Перегляд концепції, стандарту і моделі інформатичної освіти на основі сучасних уявлень про ІКТ-компетентність учня загальноосвітнього навчального закладу.

4. Розробка різноманітних курсів у межах єдиного стандарту шкільної інформатичної світи.

5. Вирішення проблеми програмного та інформаційного забезпечення шкільної інформатики.

6. Впровадження зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) з інформатики, що є одним із чинників підвищення уваги школярів до цієї дисципліни. Обов'язковість сертифікату ЗНО з інформатики для вступу на педагогічні і технічні спеціальності вищих навчальних закладів, що дозволить забезпечити необхідний рівень базової підготовки вступників для подальшого успішного навчання за ІТ-спеціальностями.

Негативні наслідки фактичного перетворення предмету «Інформатика» на «Інформаційні технології», а також відсутності ЗНО з інформатики для вступу на ІТ-спеціальності ВНЗ окреслює Ю. Пасіхов, зазначаючи, що багато вступників, які мають гарні результати з математики, у школі не написали жодної програми, а отже неготові до отримання вищої освіти за ІТ-напрямами. Для подолання цієї проблеми дослідник пропонує: 1) змінити парадигму шкільного курсу інформатики і повернути дисципліну до освітньої галузі «Математика»; 2) визначити метою шкільного курсу

інформатики завершення базової математичної освіти і розвиток алгоритмічного мислення; 3) забезпечити переважання алгоритмічної підготовки у структурі курсу інформатики ([Пасіхов, 2016, с. 157](#)).

Проблеми шкільної інформатики, пов'язані із реалізацією профорієнтаційної функції дисципліни, досліджують О. Коршунова і Є. Мотурнак ([2015](#)). Вони зазначають, що нині цей курс не забезпечує запити суспільства щодо попередньої підготовки школярів до вибору ІТ-спеціальності. Дослідники називають такі причини цього становища: зменшення вмотивованості вивчення інформатики у школі через нецікавий і непотрібний зміст; відтік кваліфікованих учителів через зміну змісту дисципліни; недостатньо усвідомлений вибір професії (під час навчання у школі учні не мають можливості дізнатися про особливості ІТ-професій і визначити свої здатності до них); зниження статусу навчальної дисципліни через відсутність державної підсумкової атестації і ЗНО ([Коршунова, & Мотурнак, 2015, с. 20](#)).

Співзвучні з розглянутими вище тезами думки висловлює Г. Громко. Дослідник називає такі шляхи вирішення проблем шкільної інформатичної освіти: збалансоване вивчення інформаційних технологій, основ теорії інформації, алгоритмізації і програмування; циклічна побудова курсу з регулярним поверненням до вивчення певної теми, але на більш високому рівні; завершення базового курсу інформатики у дев'ятому класі основної школи з подальшим переходом до профільної освіти у старшій школі за рахунок спецкурсів, які готуватимуть школярів до здобуття професійної освіти за ІТ-спеціальностями ([Громко, 2012, с. 3](#)).

Наявність зазначених проблем свідчить про те, що шкільна інформатика потребує нових цілей, змісту, форм, методів і засобів навчання, застосування яких має бути спрямоване на підвищення якості формування інформаційно-цифрової компетентності.

### **Мета статті.**

Проаналізувати сучасний стан курсу інформатики основної школи, зокрема, проблеми вивчення алгоритмізації і програмування. Навести опис спеціалізованого педагогічного програмного комплексу, розробленого з метою надання допомоги учням і вчителям у процесі вивчення програмування у восьмому класі загальноосвітньої школи.

## **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

### **Зміст, форми і методи навчання інформатики в основній школі**

Основою шкільного курсу інформатики нині є розвивально-компетентнісний підхід, який передбачає формування предметних та ключових компетентностей, а також розвиток розумових навичок ([Інформатика, 2017](#)). Зокрема, однією з ключових компетентностей нової української школи є інформаційно-цифрова компетентність, яка передбачає «впевнене, а водночас критичне застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією на роботі, в публічному просторі та приватному спілкуванні. Інформаційна й медіа-

грамотність, основи програмування, алгоритмічне мислення, робота з базами даних, навички безпеки в інтернеті та кібербезпеці. Розуміння етики роботи з інформацією (авторське право, інтелектуальна власність тощо).» ([Грищенко, 2016, с. 11](#)).

Як зазначає К. Осадча, компетентнісний підхід в освіті вивчається багатьма вітчизняними й іноземними вченими. На основі проведеного аналізу дослідниця надає таке визначення поняття компетентність: «інтегральна якісна сукупність соціально-значущих та особистісно-важливих компетенцій особистості, володіння якими необхідне для якісного виконання завдань у певній сфері людської діяльності.» ([Осадча, 2011, с. 257](#)).

Згідно з чинним «Державним стандартом базової і повної загальної освіти» курс інформатики входить до освітньої галузі «Технології» ([Кабінет Міністрів України, 2011](#)). Нормативними документами Міністерства освіти і науки України передбачається обов'язкове ознайомлення учнів загальноосвітніх навчальних закладів з основами теоретичної інформатики, алгоритмізації і програмування. Разом із тим, перевага у викладанні шкільного курсу інформатики часто надається вивченню інструментів, а не методів їх свідомого застосування ([Данова, & Пономарев, 2005, с. 193](#)). Зазначена проблема висвітлена у роботах Л. Білоусової ([2010](#)), Г. Громка ([2012](#)), О. Зеленька ([2010](#)), О. Коршунової і Є. Мотурнака ([2015](#)), Ю. Пасіхова ([2016](#)), В. Руденка ([2010](#)) й інших дослідників.

Зокрема, Л. Білоусова наголошує на тому, що «Віднесення інформатики до дисциплін технологічного циклу не відповідає її сутності, світоглядному значенню, ролі в постіндустріальному суспільстві, ключовій значущості ІКТ компетентності для людини ХХІ століття і перешкоджає розвитку інформатичної освіти.» ([2010, с. 27](#)). Цю думку підтримує О. Зеленька, зауважуючи, що звуження цілей і змісту шкільної інформатики до технологічної підготовки учнів призводить до технократизації навчання і позбавляє навчальну дисципліну самостійності ([2010, с. 35-36](#)).

Вирішення цієї проблеми сучасні науковці бачать, зокрема, у поглибленні фундаментальної складової змісту інформатики й її раціональному поєднанні з навчанням прикладним аспектам інформаційних технологій ([Шакоцько, 2016, с. 127](#)).

Зміст курсу інформатики 5-9 класів середньої школи включає три основні змістові лінії, а саме: теоретична інформатика; основи алгоритмізації і програмування; інформаційно-комунікаційні технології ([Дорошенко, Тихонова, & Луньова, 2011, с. 9](#)).

Згідно з Державним стандартом завданнями навчання інформатики в основній школі є формування в учнів навичок і вмінь здійснювати пошук інформації з використанням пошукових і експертних систем, зокрема Інтернету; висувати і перевіряти нескладні гіпотези навчально-пізнавального характеру; створювати і фіксувати інформаційні об'єкти, спостерігати за ними і вимірювати їх, зокрема, під час виконання індивідуальних і групових проєктів; використовувати засоби інформаційно-комунікаційних технологій для обміну інформацією, спілкування; планувати, організовувати індивідуальну і колективну діяльність в інформаційному середовищі ([Кабінет Міністрів України, 2011](#)).

Вимоги Державного стандарту конкретизуються в оновленій програмі з інформатики для 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів, яка передбачає вивчення основ інформології, комп'ютера як пристрою для оброблювання інформації, програмного забезпечення, основ моделювання, алгоритмізації та програмування, основ соціальної інформатики ([Інформатика, 2017](#)).

Програмою передбачається, що навчальний матеріал змістових ліній має розкриватися, поступово ускладнюючись протягом усього періоду навчання в основній школі. При цьому увесь курс можна умовно розділити на два рівні: 1) 5-7 класи (пропедевтичний рівень) – продовжується вивчення базових понять курсу, формування навичок їх застосування; 2) 8-9 класи –повноцінне формування ключових та предметних ІТ-компетентностей, підготовка до профільного навчання у старшій школі ([Інформатика, 2017, с. 6-7](#)).

Основною організаційною формою навчання інформатики у 5-9 класах є урок. Окрім того, набувають поширення дистанційна і змішана форми навчання.

Як зазначають В. Ковальчук й І. Воротникова, елементи дистанційного навчання впроваджуються у загальноосвітніх навчальних закладах для роботи з обдарованими учнями, надання консультацій тощо ([2017, с. 58](#)). На основі аналізу досвіду роботи загальноосвітніх шкіл дослідники визначили три моделі використання елементів дистанційного навчання:

1. Перша модель ґрунтується на використанні сервісів Web 2.0 і електронних ресурсів відкритого доступу (блоги, хмарні сервіси Google й ін., відкриті електронні бібліотеки тощо). Процес навчання за цієї моделі не залежить від матеріально-технічного забезпечення школи, оскільки основною вимогою є наявність доступу до Інтернету ([Ковальчук, & Воротникова, 2017, с. 72-73](#)).

2. Друга модель передбачає формування інформаційно-освітнього середовища школи та використання системи керування навчанням (LMS Moodle, Google Classroom й ін.). Така модель практикується у випадку наявності достатнього матеріально-технічного забезпечення з метою організації віддаленого навчання для групи учнів (екстернат, індивідуальне навчання, робота з обдарованими учнями й ін.) ([Ковальчук, & Воротникова, 2017, с. 66-67](#)).

3. Третя модель передбачає використання системи управління навчанням та контентом у поєднанні з відкритими освітніми електронними ресурсами ([Ковальчук, & Воротникова, 2017, с. 69-70](#)).

Отже, вчитель інформатики у своїй діяльності може використовувати першу модель з мінімальними обмеженнями, оскільки нині існує багато відкритих Інтернет-ресурсів, які можуть допомогти учням у вивченні шкільного матеріалу, зокрема різноманітні веб-квести, сайти з вивчення програмування, хмарні ресурси для створення презентацій, графіки, нескладних веб-сайтів тощо. Окрім того, безкоштовний доступ до хмарних сервісів Google (навіть з дещо обмеженими можливостями) дозволяє вчителю власноруч створювати інформаційне середовище для взаємодії з учнями і батьками. Такий підхід нині дуже поширений у навчанні інформатики в основній школі. Організація навчального процесу за другою і третьою

моделями потребує наявності у школі політики з впровадження ІКТ, що не завжди можливо, тому не дуже поширена у загальноосвітніх навчальних закладах України.

У процесі навчання інформатики у 5-9 класах використовуються різні методичні підходи і прийоми, активні методи навчання (метод проектів, проблемний підхід, ділові ігри, діяльність у мікрогрупах тощо).

Як зазначають Н. Самойленко і Л. Семко, на уроках інформатики в основній школі слід застосовувати загальні і специфічні методи навчання: словесні (розповідь, пояснення, лекція, бесіда, робота з традиційним або електронним підручником); наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація наочних посібників, презентацій); практичні (усні і письмові вправи, практичні роботи); активні (метод проблемних ситуацій, метод проектів, рольові ігри тощо) ([2015, с. 77](#)).

Умови для розвитку і формування самоосвітніх компетентностей учнів (самостійного, критичного, творчого мислення; здатності до пошуку шляхів раціонального вирішення проблеми; здатності грамотно працювати з інформацією; комунікабельності; здатності уникати конфліктних ситуацій і адаптуватися у соціальному середовищі тощо) створюються у процесі реалізації проектного підходу ([Рагуліна, 2009, с. 30](#)).

З метою активізації пізнавальної діяльності учнів, покращання засвоєння ними нових знань, формування і закріплення комунікативних навичок на уроках інформатики використовуються ігрові методи: дидактичні і рольові ігри, естафети, змагання, відгадування загадок, кросвордів, ребусів, комп'ютерні ігри на розвиток логіки, уваги, пам'яті тощо. Наприклад, рольові ігри вимагають від учня уміння уявити себе у певній ролі. Рольова гра передбачає участь не менше двох «гравців», які повинні діяти і спілкуватися у межах своїх ролей. На уроках інформатики такі ігри доцільно використовувати для закріплення алгоритмів діяльності ([Самойленко, & Семко, 2015, с. 80](#)).

З метою реалізації завдань допрофільного і профільного навчання у процесі вивчення інформатики застосовуються ділові ігри, які представляють собою «метод навчання, що використовують для розв'язання комплексних завдань засвоєння нового й закріплення вивченого навчального матеріалу, розвитку творчих здібностей, формування загально-навчальних навичок та умінь» ([Денисюк, & Кулик, 2009, с. 97](#)).

Ділові ігри, які використовуються у шкільному курсі інформатики, можуть містити такі компоненти: імітаційна модель професійної діяльності та виробничих відносин; проблемна ситуація; ролі, рольові цілі й спільна мета колективу; взаємодія учасників гри; колективна діяльність; ланцюжок рішень. З метою забезпечення дидактичної цінності методу імітуються реальні події або види діяльності певної організації, підприємства або підрозділу. Гра починається з формулювання проблемної ситуації, яка розбивається на підзадачі, кожна з яких розв'язується на одному з етапів, на останньому етапі вирішується початкова проблема. Таким чином, протягом гри утворюється ланцюжок рішень. Результатом такої організації навчальної діяльності є формування в учнів розуміння матеріалу підвищеної складності; розвиток умінь та навичок роботи у команді, прийняття рішень,



встановлення і підтримки контактів у групі; розвиток лідерських і організаторських якостей, продуктивного мислення, спостережливості, пам'яті, творчих здібностей, наполегливості, уміння доводити власну думку ([Дорошенко, Тихонова, & Луньова, 2011, с. 39-40](#)).

Ще одним ефективним прийомом, який можна використовувати на практичних заняттях з інформатики в основній школі, є запровадження правила «Спитай сусідів, а тоді вчителя». Його сутність полягає у тому, що учні спочатку намагаються розв'язати проблему за допомогою обговорення з однокласниками, а вже потім, у випадку невдачі, звертаються до вчителя. Звичайно, цей прийом суперечить традиційним уявленням про дисципліну, але сприяє формуванню в учнів навичок колективної роботи і самостійного пошуку ([Самойленко, & Семко, 2015, с. 81](#)).

Отже, проблеми удосконалення методичної системи навчання інформатики в основній школі потребують подальшого дослідження з метою пошуку більш ефективних форм, методів і засобів навчання. У цей період слід забезпечити формування в учнів компетентностей, необхідних для свідомого вибору профілю навчання. Підлітки повинні розуміти зв'язок між теоретичною і прикладною інформатикою, знати способи застосування різних типів інформаційних технологій у професійній діяльності. Вказане завдання вирішується у 8-9 класах школи, коли учні переходять від закріплення базових понять курсу і формування навичок їх практичного застосування до формування ключових та предметних ІТ-компетентностей. У зв'язку з цим необхідно приділити особливу увагу методичному забезпеченню навчання інформатики у цих класах.

### **Навчання алгоритмізації і програмування у курсі інформатики 5-9 класів**

Вивчення алгоритмізації і програмування є засобом формування операційного стилю мислення, який передбачає уміння формалізувати задачу, визначити у ній самостійні частини і зв'язки між ними, обрати найбільш ефективний шлях розв'язання поставленого завдання, правильно інтерпретувати і аналізувати отримані результати ([Морзе, 2004, Ч. IV, с. 3](#)). Методологічне значення цього розділу шкільного курсу інформатики полягає у розкритті важливості алгоритмів, а також їхньої ролі у ланцюгу понять «інформація – модель – алгоритм – комп'ютер» ([Морзе, 2004, Ч. IV, с. 4](#)).

Як було зазначено вище, основи алгоритмізації і програмування є однією з трьох основних змістових ліній курсу інформатики основної школи. У зв'язку з цим, цей розділ інформатики вивчається за концентричним принципом з поступовим ускладненням навчального матеріалу у межах теми «Алгоритми і програми».

Аналізуючи вимоги Програми з інформатики для 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів ([Інформатика, 2017](#)), а також підручники з інформатики, можна побачити, що у 5-7 класах учні поступово вивчають звичайні і вкладені алгоритмічні структури (лінійні, з розгалуженнями, з повтореннями), величини, змінні. Як середовище програмування здебільшого використовується Scratch, у якому програми створюються за допомогою спеціальних блоків. У 8 класі учні приступають до вивчення величин і алгоритмічних структур з використанням мови програмування високого рівня і відповідного середовища програмування. Окрім того, додається новий розділ, присвячений розробці застосувань з графічним інтерфейсом, що передбачає

---

формування умінь використання елементів керування і обробки програмних подій. У 9 класі відбувається вивчення нового типу даних – масивів.

Наразі вчителі інформатики мають певну свободу у виборі мови і середовища програмування для вивчення у 8-9 класах. Так, наприклад, у чинних підручниках для 8 класу розглядаються такі мови програмування і середовища: мова програмування Free Pascal, середовище розробки Lazarus; мова програмування Delphi, середовище розробки Delphi 7; мова програмування Python, середовище розробки PyCharm; мова програмування Visual Basic, середовище розробки Visual Basic.NET; мова програмування Turbo Pascal, середовище розробки Turbo Pascal 7.

Зазначимо, що нині з'являються нові погляди на зміст курсу алгоритмізації і програмування, зокрема, одним з дискусійних питань є вибір першої мови програмування. Незважаючи на те, що у 9-10 класах основної школи здебільшого вивчають Free Pascal і Lazarus, науковці і практики вважають необхідним впроваджувати мови програмування, які застосовуються на підприємствах ІТ-індустрії, наприклад: C++ і Java ([Базурін, 2017](#)), Python ([Кузнецов, & Зыбцева, 2015](#)) й ін. Ми погоджуємось з цим підходом і вважаємо доцільним у якості першої мови програмування використовувати C++, оскільки синтаксис багатьох мов програмування ґрунтується на синтаксисі цієї мови.

Дослідники виділяють такі основні методичні підходи до навчання програмування у школі: системний, діяльнісний, когнітивний, проблемний і семіотичний. Провідним є системний підхід, усі інші підходи повинні доповнювати і розширювати його основні ідеї та принципи. Діяльнісний підхід передбачає формування в учнів універсальних знаково-символічних навчальних дій. Когнітивний підхід передбачає організацію формування в учнів навичок програмування за принципом «від елементарних – до складних». Проблемний підхід полягає у побудові курсу програмування на основі системи спеціально розроблених завдань або ситуацій, зміст яких є цікавим для учнів і розширює їхній досвід програмування. Семіотичний підхід включає методи, зорієнтовані на цілеспрямований розвиток в учнів знаково-символічних дій ([Гребнева, 2016, с. 13](#)).

У процесі навчання алгоритмізації і програмування Н. Морзе пропонує застосовувати такі відомі методи, як мозковий штурм (створення нових ідей у процесі обговорення проблеми з максимально можливою відмовою від стереотипів мислення), «навчання через задачі» (отримання нового знання у процесі самостійного розв'язання учнями задач, які містять спеціально створені навчальні проблеми), метод демонстраційних прикладів (формування умінь програмування на основі аналізу прикладів готових програм з подальшим самостійним розв'язанням задач) ([Морзе, 2004, Ч. I, с. 83-88](#)). Дослідниця також наводить різновиди тренувальних вправ для формування умінь з алгоритмізації і програмування, а саме: вправи на тестування (пошук помилок у програмі шляхом розробки системи тестів), вправи на пошук помилок у тексті програми без використання комп'ютера ([Морзе, 2004, Ч. IV, с. 6](#)).

Основним засобом навчання алгоритмізації і програмування є мова і середовище розробки програм. Разом із тим, сьогодні існує багато інших засобів, які також можуть

бути використані у навчальному процесі основної школи. Зокрема, різноманітні ресурси Інтернет, призначені для формування умінь програмування. Розглянемо деякі з них.

Онлайн-платформа Codecademy (<https://www.codecademy.com>) надає можливості для вивчення мов програмування Python, PHP, JavaScript, Ruby, Java й ін. Кожний курс складається з набору завдань, які необхідно розв'язувати послідовно. Завдання містить коротку теоретичну довідку й інструкції до виконання. У випадку необхідності надається шаблон програми, який користувач повинен змінити, щоб виконати завдання. На сторінці ресурсу знаходиться панель з текстом завдання, редактор коду, вікно для відображення отриманих результатів, кнопка для запуску програми. Codecademy надає достатньо зручне середовище вивчення програмування з завданнями різної складності з багатьох мов програмування, системою заохочень (спеціальні відзнаки, шкала прогресу), поурочними планами для початкового і середнього рівнів вивчення інформатики. Недоліком є те, що вільний доступ надається лише до окремих уроків курсу. Часто безкоштовними є завдання лише початкового рівня складності, тому використання Codecademy у навчальному процесі обмежене.

Схожий принцип функціонування мають такі Інтернет-ресурси, як <https://www.codeavengers.com>, <http://skills.itvdn.com>, <https://www.codeschool.com>, <https://javarush.ru> й ін.

Цікаві можливості для організації навчання програмування вчителям інформатики надає український портал E-olymp (<https://www.e-olymp.com>), створений у Житомирському державному університеті імені Івана Франка, який наразі використовується у багатьох навчальних закладах України. О. Спірін і Т. Вакалюк наводять такі основні його можливості: понад 7000 доступних задач; засоби створення змагань за правилами олімпіад; загальний рейтинг зареєстрованих користувачів; функціонування черги розв'язків, у якій відображені зараховані, частково зараховані і незараховані завдання; відображення даних про усі спроби розв'язання задач; методичний посібник (статті, посібники, у роки); автоматизована система перевірки розв'язків реалізованих мовами програмування Pascal, C#, C++, Java, Php, Python, Ruby, Haskell (Спірін, & Вакалюк, 2017, с. 63). Застосування порталу E-olymp на уроках у школі обмежується вимогою доступу до Інтернету, тому актуальним є створення програмних засобів, які б надавали схожі можливості, але у локальній мережі або на окремому комп'ютері.

Отже, можливості використання наявних засобів для вивчення програмування у навчальному процесі основної школи нині обмежені, оскільки вони зорієнтовані на розв'язання лише чітко визначеного набору задач, який у багатьох випадках є платним. Вчителі не мають можливості змінювати їхній зміст, тому такі програмні продукти і сайти можуть бути рекомендовані у якості засобу організації самостійної роботи учнів з метою формування і підтримки їхнього інтересу до програмування. У зв'язку з цим постає завдання щодо впровадження таких засобів, які допомагали б вчителю розв'язувати проблеми, що виникають у процесі навчання інформатики, а також надавали можливість самостійно здійснювати необхідні налаштування.

## Педагогічний програмний комплекс для підтримки вивчення програмування у восьмому класі

У процесі дослідно-експериментальної роботи нами було встановлено, що важливим завданням вчителя у процесі навчання програмування є організація перевірки правильності роботи написаних учнями програм, тобто відповідності розв'язку умовам задачі і стабільності функціонування для будь-якого набору введених даних. Ця робота вимагає багато часу (оскільки необхідно декілька разів ввести різні дані для одного учня і проаналізувати отриманий результат) і наявності декількох наборів тестових даних, тому під час уроку повноцінна перевірка майже неможлива. Зазначимо, що актуальність зазначеної проблеми висвітлюється також у роботах сучасних дослідників, зокрема О. Спіріна і Т. Вакалюк ([2017, с. 62](#)).

Вдалим способом розв'язання названого завдання є використання спеціалізованого програмного середовища, у якому учень може писати програму, компілювати і запускати її, яке автоматично перевіряє програму на різних наборах тестових даних.

Нами був розроблений педагогічний програмний комплекс (ППК) з дисципліни «Інформатика» для учнів восьмого класу загальноосвітніх навчальних закладів для використання у процесі вивчення розділу «Алгоритми роботи з об'єктами та величинами» теми «Алгоритми та програми».

У комплексі подані задачі з програмування для восьмого класу за темами: 1) Типи даних. Введення і виведення даних; 2) Лінійні алгоритми. Операції з числовими величинами; 3) Лінійні алгоритми. Операції з рядками; 4) Операції з логічними величинами; 5) Алгоритми з розгалуженнями; 6) Циклічні алгоритми. Цикли з передумовою; 7) Циклічні алгоритми. Цикли з лічильником; 8) Циклічні алгоритми. Цикли з післяумовою.

Використання ППК розпочинається з встановлення на робочі місця учнів і вчителя у комп'ютерному класі. Педагогічний програмний комплекс являє собою однокористувацький настільний додаток, який може бути встановлений на персональних комп'ютерах з операційною системою Windows. Він складається з програми для учнів (призначена для виконання завдань і автоматичної перевірки написаних програм), програми для вчителів (призначена для підготовки інформаційного наповнення і реєстрації учнів) і бази даних (призначена для зберігання інформаційного наповнення і результатів роботи комплексу). ППК містить готовий до використання комплект задач з програмування. Разом із тим, вчитель може самостійно розширити його інформаційне наповнення.

Елементи інтерфейсу вікна програми для учнів ([рис. 1](#)): 1) список тем; 2) список задач поточної теми; 3) поле з текстом задачі; 4) блок редактора для введення програмного коду; 5) панель зі вкладками і кнопками запуску для перевірки виконання програми і відображення результатів.

Панель містить чотири вкладки: 1) «Приклад вірного в/в» - призначена для відображення прикладу введення і виведення; 2) «Пробний запуск» - призначена для тестування програми у процесі написання; 3) «Перевірка» - призначена

для автоматичної перевірки програм і відображення результатів; 4) «Компіляція» - призначена для відображення повідомлень про помилки компіляції, якщо вони виникають.

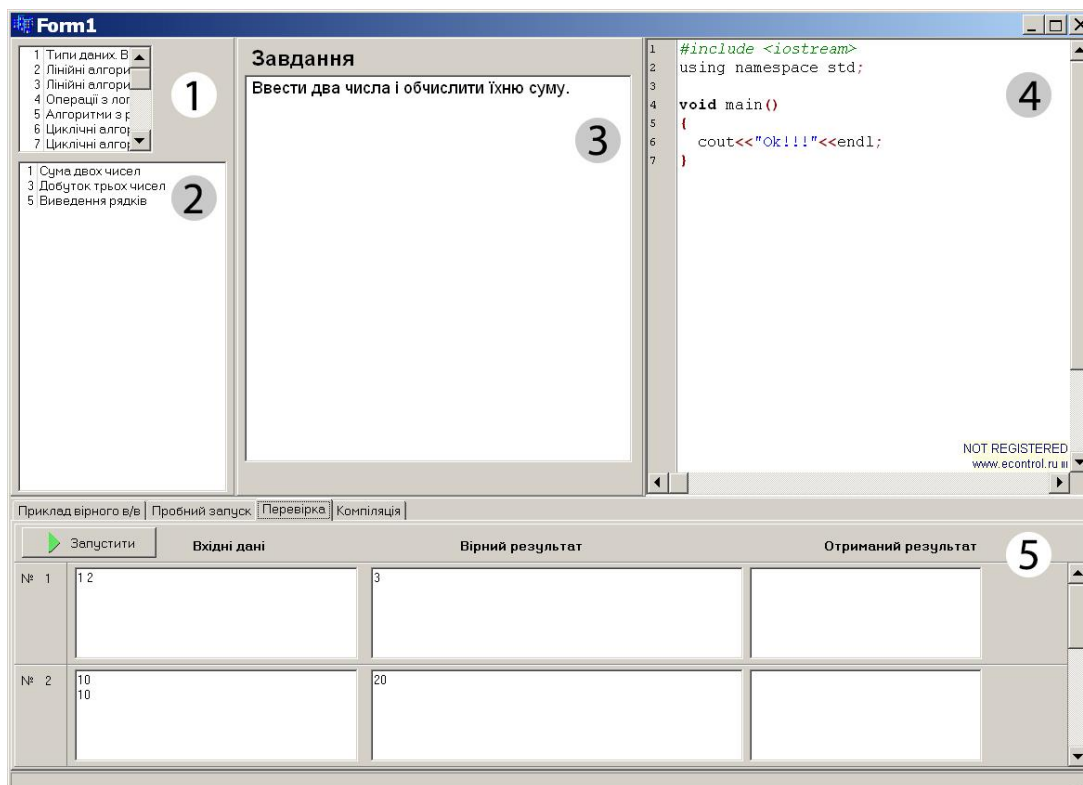


Рис. 1. Вікно програми для учнів

Для того, щоб впровадження ППК у навчальний процес було ефективним, вчитель повинен ознайомитись з правилами його функціонування і самостійно визначити теми і етапи занять, коли його використання буде доцільним, а також підготувати базу задач.

*Використання ППК на уроках засвоєння нового матеріалу.* У процесі розгляду окремих понять вчитель може застосовувати програму для наочної демонстрації досліджуваних положень або створення проблемних ситуацій. Наприклад, на першому уроці за темою «Цикл з передумовою» повідомлення нового матеріалу можна супроводжувати розв'язанням такої задачі: «Ввести три цілих числа А, В і С. Скільки треба взяти цілих чисел, перше з яких дорівнює А, а кожне з наступних більше від попереднього на В, щоб їхня сума перевищила С?» (адаптовано з підручника (Ривкінд, Лисенко, Чернікова, & Шакотько, 2016, с. 218)). Для демонстрації процесу розв'язання задачі доцільно використовувати інтерактивну дошку.

*Використання ППК на уроках формування умінь і навичок.* Формування умінь і навичок відбувається у процесі розв'язання задач нового типу, тому доцільно працювати над задачами у межах однієї теми. Наприклад, на другому уроці за темою «Цикл з передумовою» можна доручити учням виконання декількох задач з теми

«Циклічні алгоритми. Цикли з передумовою». Окрім того, використовуючи ППК, можна організувати перевірку готовності учнів до уроку. Наприклад, на початку уроку за темою «Елементи для введення даних: текстове поле, прапорець, спадаючий список», якому передують вивчення розгалужених алгоритмів, можна розв'язати таку задачу на пошук меншого з двох цілих чисел.

*Використання ППК на уроках закріплення умінь і навичок.* Закріплення умінь і навичок відбувається у процесі самостійної роботи учнів, тому доцільно використовувати задачі різних рівнів, зокрема з тем, вивчених раніше.

*Використання ППК для організації самостійної позакласної роботи учнів.* Програмний засіб можна застосовувати у процесі роботи гуртка з інформатики або роботи з обдарованими учнями для підготовки до олімпіад з програмування.

*На початку застосування комплексу учитель може надати учням таку інструкцію:*

1. Запустити програму за допомогою ярлика Trainer на робочому столі.
2. Ввести свій логін і пароль у вікні авторизації.
3. Вибрати тему заняття зі списку.
4. Вибрати задачу зі списку.
5. Прочитати формулювання задачі у полі «Завдання».
6. Ознайомитись з прикладом введення і виведення даних на вкладці «Приклад вірного в/в».
7. Розпочати написання програми у вікні редактора. Для зручності роботи воно містить номери рядків, а також підтримує підсвічування синтаксису.
8. У процесі написання програми періодично (за необхідністю) виконувати перевірку. Для цього на вкладці «Пробний запуск» слід натиснути кнопку «Запустити», ввести дані у полі «Вхідні дані» і проаналізувати результати у полі «Вихідні дані».
9. Якщо у процесі виконання програми виникли помилки, проаналізувати повідомлення на вкладці «Компіляція» і внести зміни до програми.
10. Після завершення написання програми виконати автоматичне тестування на вкладці «Перевірка». Для цього натиснути кнопку «Запустити». Після цього переглянути інформацію у полях «Вхідні дані», «Вірний результат» і «Отриманий результат». Окрім того, у підсумку кожного тесту виводиться повідомлення «Вірно» або «Невірно». Якщо якість тести виконані не вірно, повернутись до роботи над програмою.
11. Після завершення автоматичної перевірки програми, надати її на перевірку вчителю.

Отже, запропонований педагогічний програмний комплекс призначений для надання допомоги вчителям у процесі викладання програмування у восьмих класах загальноосвітніх навчальних закладів. Він спрямований на формування і закріплення у

школярів навичок структурного програмування мовою C++. Комплекс дозволяє подолати труднощі, пов'язані із необхідністю забезпечення перевірки програм, написаних учнями на уроках. Програмний продукт містить окремі програми для вчителя і для учня, а також базу даних. Комплекс можна використовувати на уроках засвоєння нового матеріалу, формування умінь і навичок, закріплення умінь і навичок, перевірки знань, умінь і навичок, а також для організації самостійної роботи учнів. Оскільки вчитель має можливість керувати інформаційним наповненням комплексу, то його можна запропонувати і для застосування на уроках інформатики у дев'ятому класі.

## ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Шкільна інформатика – це дисципліна, зміст, форми, методи і засоби навчання якої потребують постійного оновлення, оскільки вона спрямована на підготовку учнів до життя і професійної діяльності в інформаційному суспільстві. Нами були проаналізовані дослідження, присвячені шкільному курсу інформатики, і встановлено, що науковці і практики висловлюють занепокоєння його сучасним станом і виділяють численні наявні проблеми. Зокрема, одним з проблемних аспектів є вивчення алгоритмізації і програмування, якому на практиці приділяється недостатня увага, незважаючи на те, що відповідні компетентності мають велике значення для профорієнтації учнів. У процесі аналізу підручників з інформатики і власного досвіду авторів статті, було визначено, що основним засобом навчання програмування є середовище розробки програм. Разом із тим, виникають труднощі, пов'язані зокрема з необхідністю перевірки правильності написаних учнями програм, що важко здійснити в умовах обмеженого часу уроку. Нами запропонований педагогічний програмний комплекс, за допомогою якого можливо організувати автоматизовану перевірку правильності роботи програм, написаних мовою C++, і наведені деякі способи його застосування на уроках інформатики у восьмому класі. Подальшого дослідження потребує питання ефективності його впровадження у навчальний процес загальноосвітніх шкіл з вивченням інформатики на рівні стандарту і на поглибленому рівні, а також розроблення методів його застосування у процесі вивчення програмування з використанням інших мов.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Базурін, В. М. (2017). Середовища програмування як засіб навчання учнів основ програмування. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 59 (3), 13-27. Взято з <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1601>.
- Білоусова, Л. І. (2010). Інформатика в школі: ключові проблеми курсу. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, (2), 26-29.
- Босова, Л. Л. (2008). Школьная информатика как точка роста информатизации образования. *Казанский педагогический журнал*, (11), 44-50.
- Гребнева, Д. М. (2016). Обзор методических подходов к обучению программированию в школе. *Научное обозрение. Педагогические науки*, (3), 13-27.
-

О. Маловічко, С. Конохов

- 
- Грищенко, М. (Ред.). (2016). Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. Київ: МОН України. Взято з <https://osvita.ua/doc/files/news/520/52062/new-school.pdf>.
- Громко, Г. Г. (2012). Інформатика в основній школі – очима вчителя. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, (4), 3-5.
- Данова, Н. С., & Пономарев, О. П. (2005). Роль программирования в школьном курсе информатики. *Психолого-педагогический журнал Гаудеамус*, 1 (7), 191-196.
- Денисюк, В. В., & Кулик, Т. М. (2009). Інтерактивне навчання на уроках інформатики. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*, (2), 91-98.
- Дорошенко, Ю. О., Тихонова, Т. В., & Луньова, Г. С. (2011). *Технологічне навчання інформатики: Навчально-методичний посібник*. Харків: Вид-во «Ранок».
- Зеленяк, О. П. (2010). Сучасна шкільна інформатика: чи є вона такою? *Комп'ютер у школі та сім'ї*, (5), 35-38.
- Інформатика. 5-9 класи. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів*. (2017). Київ: МОН України. Взято з <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>.
- Кабінет Міністрів України. (2011). *Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти. Постанова від 23 листопада 2011 р. № 1392*. Київ. Взято з <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>.
- К обществам знания. Всемирный доклад ЮНЕСКО*. (2005). Париж: Изд-во ЮНЕСКО. Взято с <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001418/141843r.pdf>.
- Ковальчук, В. І., & Воротникова, І. П. (2017). Моделі використання елементів дистанційного навчання в школі. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 60 (4), 58-76. Взято з <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1763/1225>.
- Коршунова, О. В., & Мотурнак, Є. В. (2015). Удосконалення змісту й структури навчання інформатики в школі відповідно до вимог сучасного суспільства. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, (4), 20-23.
- Кузнецов, А. Е., & Зыбцева, К. А. (2015). Python как базовый язык для обучения программированию. *Педагогическое образование на Алтае*, (1), 213-217.
- Морзе, Н. В. (2004). *Методика навчання інформатики: Навч. посіб.: У 4-х ч. Ч. I: Загальна методика навчання інформатики*. Київ: Навчальна книга.
- Морзе, Н. В. (2004). *Методика навчання інформатики: Навч. посіб.: У 4-х ч. Ч. IV: Методика навчання основ алгоритмізації і програмування*. Київ: Навчальна книга.
- Осадча, К. П. (2011). Аналіз понять «компетенція» та «компетентність» у зарубіжній та вітчизняній науковій літературі. *Педагогічний дискурс*, (9), 254-258.
- Пасіхов, Ю. (2016). Концепція шкільної ІТ-освіти в умовах сучасного інформаційного суспільства. *Матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції «Інтернет – Освіта – Наука» (ІОН-2016), Вінниця, 11-14 жовтня 2016*, 157-158. Вінниця: ВНТУ.
- Рагуліна, О. А. (2009). Проектно-орієнтоване навчання на уроках інформатики. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, (4), 30-32.
- Ривкінд, Й. Я., Лисенко, Т. І., Чернікова, Л. А., & Шакотько, В. В. (2016). *Інформатика: підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів*. Київ: Генеза.
- Руденко, В. Д. (2010). Шкільна інформатика: сучасні проблеми та погляд у майбутнє. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*, (9), 134-140. Взято з [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu\\_2\\_2010\\_9\\_22](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_2_2010_9_22).
-



- Самоїленко, Н. І., & Семко, Л. П. (2015). Методичні підходи до вивчення інформатики в основній школі. *Наукові записки [Кіровоградського держ. пед. ун.-ту ім. В. Винниченка]. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*, 2 (7), 76-81.
- Спірін, О. М., & Вакалюк, Т. А. (2017). Web-орієнтовані технології навчання основ програмування майбутніх учителів інформатики. *Математика та інформатика у вищій школі: виклики сучасності: зб. наук. праць за матеріалами Всеукр. наук.-практ. конф., 18-19 травня 2017*, 61-65. Вінниця: ФОП Рогальська І.О.
- Шакоцько, В. В. (2016). Інформатика в системі освіти України: становлення, перспективи. *Інформаційні технології в освіті*, 4 (29), 116-130.

## REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- Bazurin, V. M. (2017). Programming environments as a means of teaching pupils to programming basics. *Information Technologies and Learning Tools*, 59 (3), 13-27. Retrieved from <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1601>. (in Ukrainian)
- Bilousova, L. I. (2010). Computer science at school: key issues of the course. *Kompiuter u shkoli ta simi*, (2), 26-29. (in Ukrainian)
- Bosova, L. L. (2008). School Informatics as a Point of Growth in the Informatization of Education. *Kazanskij pedagogicheskij zhurnal*, (11), 44-50. (in Russian)
- Grebneva, D. M. (2016). The review of methodical approaches to learning programming at schools. *Nauchnoe obozrenie. Pedagogicheskie nauki*, (3), 13-27. (in Russian)
- Hryshchenko, M. (Ed.). (2016). *New Ukrainian School. Conceptual Principles of Reforming High School*. Kyiv: MON Ukrainy. Retrieved from <https://osvita.ua/doc/files/news/520/52062/new-school.pdf>. (in Ukrainian)
- Hromko, H. H. (2012). Computer science at the primary school – the teacher's view. *Kompiuter u shkoli ta simi*, (4), 3-5. (in Ukrainian)
- Danova, N. S., & Ponomarev, O. P. (2005). The role of programming in the school course of computer science. *Psihologo-pedagogicheskij zhurnal Gaudeamus*, 1 (7), 191-196. (in Russian)
- Denysiuk, V. V., & Kulyk, T. M. (2009). Interactive training in computer science classes. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu*, (2), 91-98. (in Ukrainian)
- Doroshenko, Yu. O., Tykhonova, T. V., & Lunova, H. S. (2011). *Technological training of informatics: Educational and methodical manual*. Kharkiv: Vyd-vo «Ranok». (in Ukrainian)
- Zeleniak, O. P. (2010). Modern school computer science: is it such? *Kompiuter u shkoli ta simi*, (5), 35-38. (in Ukrainian)
- Computer Science. Grades 5-9. The program for secondary schools*. (2017). Kyiv: MON Ukrainy. Retrieved from <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>. (in Ukrainian)
- Kabinet Ministriv Ukrainy. (2011). *On Approval of the State Standard for Basic and Comprehensive Secondary Education. Resolution of November 23, 2011 No 1392*. Kyiv. Retrieved from <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>. (in Ukrainian)
- Towards Knowledge Societies. UNESCO World Report*. (2005). Paris: UNESCO Publishing. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001418/141843r.pdf>. (in Russian)
- Kovalchuk, V. I., & Vorotnykova, I. P. (2017). Models of the use of distance learning elements in school. *Information Technologies and Learning Tools*, 60 (4), 58-76. Retrieved from <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1763/1225>. (in Ukrainian)

О. Маловічко, С. Конохов

- 
- Korshunova, O. V., & Moturnak, E. V. (2015). Perfection of content and structure of teaching of computer science in a school in accordance with the requirements of modern society. *Kompiuter u shkoli ta simi*, (4), 20-23. (in Ukrainian)
- Kuznecov, A. E., & Zybceva, K. A. (2015). Python as the base language for teaching programming. *Pedagogicheskoe obrazovanie na Altae*, (1), 213-217. (in Russian)
- Morze, N. V. (2004). Methodology of teaching computer science: Teaching. Manual: In 4 parts. Part I: General Methodology of Computer Science. Kyiv: Navchalna knyha. (in Ukrainian)
- Morze, N. V. (2004). Methodology of teaching computer science: Teaching. Manual: In 4 parts. Part I: Methodology for the study of the basics of algorithmization and programming. Kyiv: Navchalna knyha. (in Ukrainian)
- Osadcha, K. P. (2011). Analysis of the Concepts "Competence" and "Competence" in Foreign and Domestic Scientific Literature. *Pedahohichni dyskurs*, (9), 254-258. (in Ukrainian)
- Pasikhov, Yu. (2016). Concept of school IT-education in a modern information society. In *Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference "Internet - Education - Science" (ION-2016), Vinnytsia, October 11-14, 2016*, 157-158. Vinnytsia: VNTU. (in Ukrainian)
- Rahulina, O. A. (2009). Project-oriented training in computer science classes. *Kompiuter u shkoli ta simi*, (4), 30-32. (in Ukrainian)
- Ryvkind, Y. Ya., Lysenko, T. I., Chernikova, L. A., & Shakotko, V. V. (2016). *Informatics: a textbook for the 8th form of general education institutions*. Kyiv: Heneza. (in Ukrainian)
- Rudenko, V. D. (2010). School Informatics: Modern Problems and Looking to the Future. *Naukovyi chasopys NPU imeni M.P. Drahomanova. Serii 2: Kompiuterno-orientovani systemy navchannia*, (9), 134-140. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu\\_2\\_2010\\_9\\_22](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_2_2010_9_22). (in Ukrainian)
- Samoilenko, N. I., & Semko, L. P. (2015). Methodological approaches to the study of computer science in the primary school. *Naukovi zapysky [Kirovohradskoho derzh. ped. un.-tu im. V. Vynnychenka]. Serii: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity*, 2 (7), 76-81. (in Ukrainian)
- Spirin, O. M., & Vakaliuk, T. A. (2017). Web-oriented technologies for the study of the basics of programming of future computer science teachers. In *Proceedings of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference "Mathematics and Informatics in Higher School: Challenges of Modernity"*, Vinnytsia, May 18-19, 2017, 61-65. Vinnytsia: FOP Rohalska I.O. (in Ukrainian)
- Shakotko, V. V. (2016). Computer science in the education of Ukraine: formation prospects. *Journal of Information Technologies in Education*, 4 (29), 116-130. (in Ukrainian)

Матеріал надійшов до редакції 01.12.2017