

Шкуренко Олександра Вікторівна

кандидат педагогічних наук старший викладач кафедри початкової освіти
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка

Смик Аліна Олександрівна

магістрантка
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «АЛГОРИТМИ І ВИКОНАВЦІ» У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

Анотація. Стаття присвячена теоретичному узагальненню етапів формування алгоритмічного мислення на уроках інформатики в початковій школі. Висвітлено методіку ознайомлення учнів з поняттям алгоритми, їх використанням. Описано етапи роботи вчителя в процесі формування алгоритмічного мислення. Підбрано список завдань для розвитку алгоритмічного мислення без використання комп'ютера. У центрі уваги дослідження знаходиться використання онлайн-сервісів на уроках інформатики при вивченні теми «Алгоритми». Онлайн-сервіси дають змогу вчителю урізноманітнити навчальний процес, підвищити мотивацію учнів і забезпечити їм глибше розуміння матеріалу. А також відкривають багато можливостей для інтерактивного навчання, розвитку цифрових навичок і співпраці в класі. На основі аналізу навчальної програми, діючих підручників з інформатики розроблено посібник для вчителів, який надає ідеї та нахнення для успішного впровадження електронних освітніх ресурсів для програмування, а також сприяє активному використанню онлайн-сервісів на уроках.

Ключові слова: початкова школа, інформатика, алгоритмічне мислення, алгоритм, онлайн-сервіси для програмування.

Oleksandra Shkurenko

Candidate of Pedagogical Sciences,
Senior Lecturer of the Department of Primary Education
Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University

Alina Smyk

Master's student
Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University

METHODOLOGICAL FEATURES OF STUDYING THE SUBJECT "ALGORITHMS I PERFORMERS" IN PRIMARY SCHOOL

Summary. The article highlights the main methodical approaches to the formation of algorithmic thinking of elementary school students. Attention is focused on the importance of forming algorithmic thinking in children of primary school age as a basis for further study of informatics and solving complex problems. The method of familiarizing students with the concept of algorithms, the use of algorithms in primary school is described. The basic principles of teaching algorithms are revealed, including the use of game technologies, interactive tasks, and practical examples that promote student engagement and increase motivation to learn the topic. A list of tasks for the development of algorithmic thinking without using a computer has been selected. The stages of the teacher's work in the process of forming algorithmic thinking are described. The formation of algorithmic thinking in elementary school provides not only an understanding of the concept of "algorithm", algorithmic structures, the ability to execute ready-made algorithms, analyze the content of tasks and transfer the acquired knowledge and skills to everyday situations, but also the ability to plan rational own activities, design a sequence of actions for effective achieving the set goal, predicting the consequences. Acquiring the appropriate skills of algorithmic thinking, working with a computer and compiling algorithms by students is one of the main tasks of primary education in learning the basics of computer science. Because it is at an early age that basic knowledge, skills and abilities are established, which in the future are easier for children to develop and more confidently assimilate new educational material in elementary and high school. An important component of the pedagogical process is the formation and development of algorithmic thinking. To help students to reveal themselves, fully express themselves, develop initiative, independence, creativity. Informatics provides a basic prerequisite for the development of algorithmic thinking through a system of exercises, exceptional clarity and accuracy of the algorithmic concept when solving problems, performing operations on a computer. There are many different computer programs that, when conducting regular developmental classes and systematically organized interesting tasks, create favorable conditions for the formation of algorithmic thinking in children. They contribute to the development of such qualities as independence, which is manifested in an active and proactive search for solutions to problems, in a deep and comprehensive analysis of their conditions, in critical discussion and justification of solutions, in preliminary planning and playing various options for the implementation of a solution. The focus of the study is on the use of online services in computer science classes when studying the topic "Algorithms". Online services allow teachers to diversify the educational process, increase students' motivation and provide them with a deeper understanding of the material. And they also open many opportunities for interactive learning, development of digital skills and collaboration in the classroom. Based on the analysis of the curriculum, existing computer science textbooks, a guide for teachers has been developed, which provides ideas and inspiration for the successful implementation of electronic educational resources for programming, as well as to promote the active use of online services in classes. This textbook contains a description of online services, with the help of which the development of algorithmic thinking in students is possible; tasks and games in each software environment; task assembly without the use of a computer.

Keywords: elementary school, computer science, algorithmic thinking, algorithm, online programming services.

Постановка проблеми. Розширення сфери штучного інтелекту вимагає експертів, здатних розробляти та навчати алгоритмів, а також аналізувати й інтерпретувати результати. Ідеальне знання англійської мови, комунікабельність і динамічність не завжди залишають вас у вигранні на співбесіді. Величезним плюсом у 21 столітті є вміння користуватися комп'ютером. Це дає можливість опанувати навичками розрахунків й основами логіки.

Сучасний спосіб комунікації у соціальних мережах, постійний інформаційний потік, вимагають від особистості вміння аналізувати інформацію, опрацьовувати та використовувати її для вирішення життєвих питань. Саме тому нові інформаційні технології впливають і на сферу освіти.

Здобуття учнями відповідних навичок алгоритмічного мислення, роботи за комп'ютером, складання та аналізу алгоритмів є одним із головних завдань початкової освіти, особливо у контексті вивчення основ інформатики. Саме в ранньому віці закладаються базові знання, вміння та навички, які згодом учням легше розвивати. Інформатика дає базову передумову для розвитку алгоритмічного мислення через систему вправ, виняткову чіткість і точність алгоритмічної концепції під час розв'язання задач, виконання операцій за комп'ютером.

Оскільки алгоритмічне мислення, як й інші види мислення, розвивається під дією зовнішніх факторів, то за допомогою додаткових впливів можна сприяти його розвитку. Потужними можливостями для розвитку алгоритмічного мислення молодших школярів володіють онлайн-сервіси для програмування. Тому наше подальше дослідження спрямоване на вивчення алгоритмів за допомогою онлайн-сервіси для програмування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема алгоритмічного мислення широко розглядається багатьма українськими та зарубіжними науковцями: можливий шлях розвитку алгоритмічного мислення (Г. Геда, Ч. Біро) [1]; вміння алгоритмічного мислення без комп'ютера для майбутніх учителів інформатики (Ч. Гюлер) [2]; про важливість удосконалення навичок алгоритмічного мислення учнів (М. Грубий) [3]; сценарії навчання і заохочення алгоритмічного мислення (Дж. Мезак, П. Папак) [4]; алгоритмічне мислення як складова ІКТ-компетентності (Л. Жако, П. Шлаві) [5];

А. Г. Кушніренко зазначає, що головна особливість алгоритмічного мислення є вміння визначати правильну послідовність дій для вирішення конкретної задачі. [15]. В. Вдовенко закликає уникати формалізму, опиратися на життєвий досвід дитини, використовувати ігрові прийоми та оптимально поєднувати їх із інформаційними технологіями [8]. М. Кувальчук розглядає змістові аспекти алгоритмічного мислення (особливості, рівні розвитку та основні форми [13].

Під здатністю алгоритмічно мислити розуміємо (за Ю.С. Мельником) вміння розв'язувати завдання різноманітного характеру, що вимагають складання прогнозованого плану дій для досягнення бажаного результату та адекватних форм прийняття правильних рішень [17].

Т. Барболіна [6] у наукових дослідженнях розкриває перелік складових, характерних алгоритмічному мисленню:

- уміння зробити аналіз з підбором вхідних відомостей для вирішення проблеми;
- виокремлення ключових дій;
- пошук та підбір виконавця, здатного здійснити визначені процедури та операції;
- складання проекту операцій (плану дій), організація моделі вирішення поставленої проблеми;
- вирішення проблеми, розв'язання завдань, співвідношення та порівняння отриманого результату з бажаним.

Не зважаючи на численні наукові публікації та статті, проблема, способи та методи розвитку алгоритмічного мислення здобувачів початкової освіти залишаються відкритими.

Мета статті – на основі теоретичного узагальнення етапів формування алгоритмічного мислення, методики ознайомлення учнів з поняттями алгоритми, їх використання, виокремити розвиваючі завдання та онлайн-сервіси для розвитку алгоритмічного мислення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Впровадження інформативної освітньої галузі в початковій школі стало необхідністю, оскільки вона не лише навчає учнів початкових навичок роботи з інформацією та цифровими пристроями, а й формує алгоритмічне мислення, що в майбутньому сприятиме професійному становленню нового покоління та загальному розвитку країни.

Спираючись на Державний стандарт початкової освіти, ми поділяємо думку про важливість розвитку алгоритмічного мислення як складової розумово розвиненої особистості, яка є конкурентоспроможною в умовах взаємодії та цивілізації, а також готова до свідомого вибору, самовдосконалення і безперервного навчання протягом життя [9].

Проаналізувавши Закон України «Про освіту», ми акцентували увагу на формуванні компетентності як динамічної системи знань і навичок, способів мислення та інтелектуального розвитку учнів [10]. Одним із ключових аспектів розвитку інтелекту дитини є алгоритмічне мислення. Для ефективної реалізації цього завдання необхідна регулярна робота, спрямована на формування алгоритмічних навичок та вмінь учнів початкової школи.

Дослідження українських науковців М. Богдановича, С. Скворцової, О. Савченко та О. Онопченко заслуговують на нашу увагу, оскільки вони стверджують, що ключовим результатом навчального процесу повинно бути озброєння учнів початкової школи різними способами та прийомами мислення, розвиток просторової уяви, а також здатність розуміти суть різноманітних вправ, критичне, логічне та алгоритмічне мислення [20].

Розвиток алгоритмічного мислення в початковій школі не лише сприяє розумінню поняття «алгоритм» і алгоритмічних структур, а також вмінню виконувати готові алгоритми, аналізувати зміст завдань і переносити отримані знання та навички у повсякденне життя, але й забезпечує здатність планувати власну діяльність,

проекувати послідовність дій для ефективного досягнення цілей та передбачати їхні наслідки.

Варто зазначити, що формування алгоритмічного мислення потребує від вчителя ретельно спланованої та логічно структурованої роботи, яка включає кілька етапів:

- пояснення навчального матеріалу алгоритмічного характеру;

- ознайомлення учнів з загальними способами алгоритмізації, єдиними алгоритмічними структурами, засобами, властивостями та методами їх відображення;

- вибір вправ (задач, завдань) з алгоритмічною спрямованістю;

- навчання учнів початкової школи складати, використовувати та оцінювати ефективність алгоритмів через постановку запитань та формулювання тверджень під час розв'язування задач.

Методика ознайомлення учнів з поняттям алгоритми, використання алгоритмів у початковій школі.

- почніть зі розуміння основного поняття алгоритму. Поясніть учням, що алгоритм – це послідовність кроків або інструкцій, які вказують, що робити в певній ситуації;

- покажіть учням, що вони вже використовують алгоритми у своєму житті. Наприклад, приготування сніданку, одягання вранці, миття рук – це всі алгоритми. Розгляньте ці приклади, дозволяючи дітям розібратися в послідовності дій;

- використовуйте блок-схеми, які допомагають дітям створювати алгоритми графічно;

- розробіть ігри та завдання, які вимагають від учнів створювати алгоритми. Наприклад, розв'язання логічних головоломок або ігри на вибір правильної послідовності дій;

- запропонуйте учням практичні завдання, де вони зможуть застосовувати алгоритми у реальному житті. Наприклад, домовтеся про створення алгоритму для організації святкової вечірки або виготовлення простого рецепту;

- заохочуйте дітей обговорювати свої алгоритми та обмінюватися думками. Важливо вчити їх прослідкувати послідовність кроків і оцінювати їх ефективність;

- проведіть уроки з використанням комп'ютерної графіки, де учні можуть створювати анімації або малюнки за допомогою алгоритмів;

- підсумуйте, що учні навчилися і як важливо використовувати алгоритми в повсякденному житті [18].

Ця методика допоможе учням зрозуміти поняття алгоритму та навчити їх використовувати ці навички в реальних ситуаціях.

Існує безліч комп'ютерних програм, які, при регулярному проведенні розвивальних занять та систематичній організації цікавих завдань, створюють сприятливі умови для формування у дітей алгоритмічного мислення. Вони сприяють розвитку таких якостей, як самостійність, що проявляється в активному та ініціативному пошуку рішень, глибокому і всебічному аналізу умов задач, критичному обговоренні та обґрунтуванні шляхів вирішення, а також у попередньому плануванні та моделюванні різних варіантів виконання рішення.

На нашу думку, використання комп'ютерних програм у навчальному процесі виконує такі функції:

- спрощує запам'ятовування операторів і команд для дітей;

- забезпечує додаткові можливості для етапного засвоєння «складних» базових понять.

Напрями та методи навчання учнів інформатики в Україні та в деяких закордонних країнах в значній мірі збігаються. Як показують науково-практичні джерела, розвиток дітей через роботу з комп'ютером є одним із важливих напрямків сучасної педагогіки. У зв'язку з цим зростає актуальність питань, пов'язаних із розвивальними програмами для дітей. Завдання сучасної школи полягає у розробці та впровадженні спеціальних програмних засобів, спрямованих на розвиток алгоритмічного мислення, уваги, пізнавальної активності, творчих здібностей учнів тощо [7].

Ми вирішили детальніше дослідити питання, з якими саме онлайн-сервісами для програмування знайомі діти. Для цього ми провели ґрунтовний аналіз підручників початкової школи, і ось які результати ми отримали.

У підручниках, розроблених для початкової школи, зокрема в роботах Ломаковської Г.В. «Сходинки до інформатики. 2 клас» та Коршунової О.В. «Сходинки до інформатики. 3 клас», автори пропонують дітям ознайомитися з програмним середовищем Скретч (Scratch) що є популярним інструментом для візуального програмування. Це середовище дозволяє дітям не лише вивчати основи алгоритмізації, а й реалізовувати свої ідеї в ігровій формі, що робить навчання більш цікавим та доступним.

У підручнику Корнієнка М.М. «Сходинки до інформатики. 2 клас» представлено власне програмне забезпечення «Інформатика. 1-й рік навчання», в якому алгоритмічне мислення викладається через різноманітні вправи. Наприклад, теми «Типи речень», «Складання алгоритмів» та «Кавоварка». Ці вправи надають учням можливість закріпити теоретичні знання на практиці.

Проте, у підручниках Морзе Н.В. «Я досліджую світ» для 3 та 4 класів автори рекомендують використання програми Pilas Bloques, яка є потужним інструментом для візуального програмування, а також завдання в програмі Code.org, що пропонує інтерактивні вправи для розвитку навичок програмування. Учні також мають можливість працювати з платформою LearningApps, яка містить різноманітні навчальні завдання, що можуть бути використані для закріплення знань.

Отже, підручники Н.В. Морзе виділяються серед інших завдяки наявності різноманітних онлайн-сервісів, що сприяють розвитку алгоритмічного мислення у молодших школярів. Інтеграція цих технологій в навчальний процес є важливою умовою для формування цифрових навичок учнів та їх успішної адаптації до сучасного інформаційного середовища. Це також підкреслює необхідність вдосконалення підходів до викладання інформатики в інших підручниках, щоб забезпечити більш комплексний підхід до навчання.

Ми не зупинилися на аналізі підручників початкової школи, і вирішили провести опитування серед вчителів. Метою опитування було з'ясувати з якими онлайн-сервісами для програмування знайомі учні початкової школи (рис. 1).

З якими онлайн-сервісами для програмування знайомі діти початкової школи?

50 відповідей

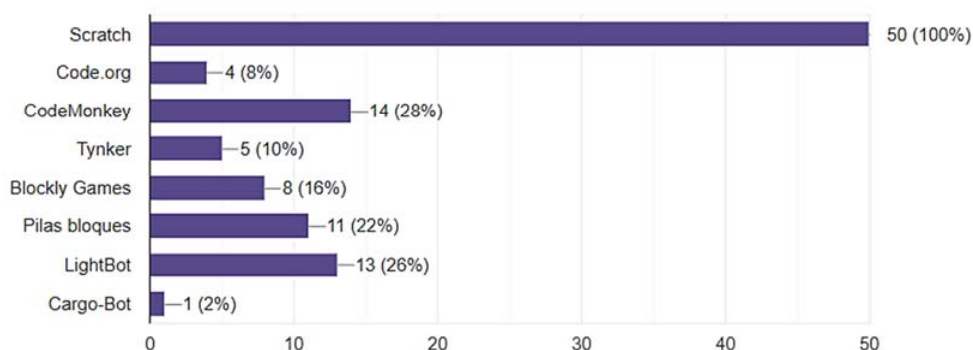


Рис. 1. Результати відповідей на питання: «З якими онлайн-сервісами для програмування знайомі діти початкової школи?»

На запитання про те, з якими онлайн-сервісами для програмування знайомі діти, всі респонденти вказали на Scratch, що свідчить про його високу впізнаваність. Проте виявилось, що кількість відповідей щодо використання інших сервісів є досить обмеженою. Зокрема, лише 20-30% учнів знайомі з такими платформами, як Code Monkey, Blockly Games, Pilas Bloques і LingBot. Що стосується онлайн-сервісів Code.org, Tynker та Cargo-Bot, то їх знають лише близько 10% респондентів. Це свідчить про те, що інші сервіси не мають такої популярності, як Scratch, і потребують додаткової уваги для підвищення обізнаності серед учнів.

Для цього ми розробили такий посібник, який сприяє формуванню алгоритмічного мислення школярів; з яким вчителі легко і ефективно підготуються до уроків; посібник в якому описано онлайн-сервіси для вивчення основ програмування; який містить завдання без використання комп'ютера.

Назва підручника «Формування алгоритмічного мислення за допомогою онлайн-сервісів». Посилання: <https://read.bookcreator.com/6NBIQCK7HygZk1h3AQ6oDyeltO2/gBgdv0waQPOoGbyxxhR7TQ>

Мета посібника – надати вчителям початкових класів ідеї та натхнення для успішного впровадження електронних освітніх ресурсів для програмування, а також сприяє активному використанню онлайн-сервісів на уроках.

Цей підручник пропонує детальний опис онлайн-сервісів, які сприяють розвитку алгоритмічного мислення учнів. У ньому представлені різноманітні завдання та ігри, що використовуються в кожному з програмних середовищ, а також збірка завдань, які можна виконувати без комп'ютера. Це забезпечує учнів можливістю навчатися та вдосконалювати свої навички в алгоритмічному мисленні як в цифровому, так і в традиційному форматах.

Підручник складається з двох основних розділів: «Опис онлайн-сервісів» та «Завдання для розвитку алгоритмічного мислення без використання комп'ютера».

Розділ «Опис онлайн-сервісів» надає детальний аналіз різних платформ. У ньому представлено назви онлайн-сервісів, посилання на їхні

вебсайти, а також історія їх створення, включаючи інформацію про авторів і дату заснування. Окремо зазначено, які мови доступні на платформах (українська, англійська тощо), а також способи використання сервісів – через офіційні сайти чи мобільні додатки. Крім того, проаналізовано зміст вправ, різноманітність завдань та інструкції щодо їх виконання. Це дозволяє вчителям та учням краще розуміти, як ефективно використовувати ці ресурси для розвитку алгоритмічного мислення (рис. 2).

У розділі також є сторінки з назвою «Підбірка завдань на (Code.org)». Наповнення цієї сторінки включає посилання на відео, в якому вчителю пояснюється, як зареєструватися на сайті та відстежувати прогрес учнів. Також подається опис одного з курсів платформи. Включено рекомендації щодо того, для яких класів підходять завдання. Крім того, є посилання на конкретні завдання з поясненням, для яких алгоритмів вони можуть бути використані (рис. 3).

Кожна сторінка підручника містить аналогічне наповнення, яке включає опис восьми різних онлайн-сайтів, а також підбірку завдань з різним призначенням. Завдання адаптовані для учнів різних класів, що дозволяє врахувати їхні вікові особливості та рівень підготовки. Це забезпечує вчителям та учням широкий вибір ресурсів для розвитку алгоритмічного мислення та практичних навичок у програмуванні.

У розділі «Завдання для розвитку алгоритмічного мислення без використання комп'ютера» представлено різноманітні практичні завдання, адаптовані для учнів різних класів, що сприяють розвитку алгоритмічного мислення, а саме: анаграми; ребуси; графічний диктант; головоломки з паличками або сірниками; творчі завдання (наприклад алгоритм «Приготування чаю»); складання блок-схеми; порівняти дві блок-схеми; аналіз помилок у програмі; вибери результат алгоритму; вибери зайві команди в алгоритмі; вибери правильне виконання алгоритму; віднови порядок малюнків; розшифруй слово за алгоритмом; готові завдання на сайтах CS Fundamentals, CS Unplugged (рис. 4).

Цей посібник стане цінним ресурсом для вчителів, надаючи їм ефективні інструменти та різ-



Рис. 2. Знімок екрана посібника «Опис електронних освітніх ресурсів»

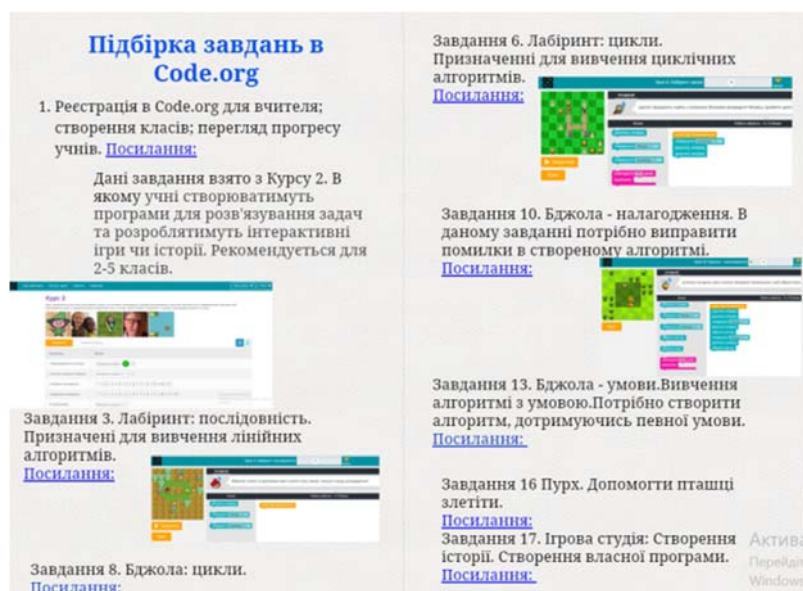


Рис. 3. Знімок екрана посібника: «Підбірка завдань в Code.org»

номанітні ресурси, які сприятимуть розвитку учнів у сферах програмування та алгоритмічного мислення. Завдяки комплексному підходу до опису онлайн-сервісів та практичних завдань, вчителі зможуть не лише залучити учнів до активного навчання, але й адаптувати матеріали під їхні індивідуальні потреби і рівні підготовки. Це створює умови для формування у учнів навичок аналізу, синтезу та творчого вирішення проблем, що є критично важливими в сучасному світі, де технології та програмування займають провідні позиції. Таким чином, посібник підтримує вчителів у їхній професійній діяльності, допомагаючи виховувати нове покоління креативних та компетентних спеціалістів.

Висновки. Використання онлайн-сервісів в освітньому процесі початкової школи сприяє розвитку алгоритмічного мислення молодших школярів. Це досягається через виконання комплексної системи вправ, яка ґрунтується на інтуїтивному

та практичному засвоєнні основних понять алгоритмізації. Учні мають можливість творчо застосовувати ці знання в середовищах візуального програмування, що дозволяє їм не лише розвивати свої алгоритмічні навички, а й формувати креативний підхід до розв'язання проблем. Завдяки інтерактивним завданням та ігровим елементам, діти стають більш зацікавленими в навчанні, що позитивно впливає на їх мотивацію і активність.

Якщо у процесі навчання інформатики молодших школярів систематично упроваджувати спеціальні комп'ютерні завдання для розвитку алгоритмічного мислення, інтегрувати логічні завдання алгоритмічного змісту, використовувати інтерактивні методи навчання, то це сприятиме підвищенню рівня алгоритмічного мислення молодших школярів, що сприятиме формуванню в учнів операційного стилю мислення, а саме, вмінню планувати власну діяльність і передбачати її кінцевий результат в майбутньому.



Рис. 4. Знімок екрану посібника «Завдання для розвитку алгоритмічного мислення учнів без використання комп'ютера»

Список літератури:

- Geda G., Bíró Cs. A Possible Way to Develop Algorithmic Thinking. *Acta Didactica Napocensia*. 2020. Vol. 13(1). P. 19–28.
- Güler Ç. Algorithmic Thinking Skills without Computers for Prospective Computer Science Teachers. *Journal of Theoretical Educational Science*. 2021. Vol. 14(4). P. 570–585.
- Hrubý M. The importance of students' algorithmic thinking skill improvement. IT Tools – Good Practice of Effective Use in Education. StudioNoa for University of Silesia, Katowice-Cieszyn, 2015. P. 383–390.
- Mezak J., Papak P. Learning scenarios and encouraging algorithmic thinking. 41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO), 2018.
- Zsakó L., Szlávi P. ICT Competences: Algorithmic Thinking. *Acta Didactica Napocensia*. 2012. No. 5(2). P. 49–58.
- Барболіна Т. М. Розвиток алгоритмічного й операційного мислення у процесі вивчення прикладного програмного забезпечення. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2010. № 1. С. 19–22.
- Биков В. Ю. Сучасні завдання інформатизації освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2010. № 15. С. 4.
- Вдовенко В. Формування алгоритмічного мислення молодших школярів на уроках інформатики. *Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті*. 2017. № 11. С. 24.
- Державний стандарт початкової загальної освіти. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/derzhavni-standarti> (дата звернення: 15.08.2024)
- Закон України «Про освіту». URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 07.08.2024)
- Коршунова О. В. Сходінки до інформатики: Підручник для 2 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Київ : Видавництво «Генеза», 2012. С. 112.
- Коршунова О. В. Сходінки до інформатики: Підручник для 3 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Київ : Видавництво «Генеза», 2014. С. 175.
- Ковальчук М. Б. Змістові аспекти алгоритмічного мислення. *Фізико-математична освіта*. 2018. № 3 (17). С. 61–66.
- Корнієнко М. М., Крамаровська С. М., Зарецька І. Т. Сходінки до інформатики: Підручник для 2 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Харків : Видавництво «Ранок», 2012.
- Кушниренко А. Г., Лебедев Г. В. 12 лекцій для чого потрібний шкільний курс інформатики і як його викладати. Інформатика. Київ : Видавництво «Освіта», 1999. С. 2–15.
- Ломаковська Г. В., Проценко Г. О., Ривкінд Й. Я. Сходінки до інформатики: Підручник для 2 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Київ : Видавництво «Освіта», 2012.
- Мельник Ю. С. Дидактичні умови формування алгоритмічної культури молодших школярів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09; Київ, 2007. 238 с.
- Методика ознайомлення учнів з темами змістової лінії Алгоритми та виконавці. URL: <https://naurok.com.ua/laboratorna-robota-6-367953.html>. (дата звернення: 22.08.2024)
- Морзе Н. В., Барна О. В. Я досліджую світ. Підручник для 3 класу закладів загальної середньої освіти. Київ : Видавництво «Оріон», 2020.
- Саган О. В., Лазарук В. Є. Трансформації освітніх технологій на основі принципів цифрової дидактики. *Збірник наукових праць Педагогічні науки*. 2020. № 92. С. 91–95.

References:

- Geda G., Bíró Cs. A Possible Way to Develop Algorithmic Thinking. *Acta Didactica Napocensia*. 2020. Vol. 13(1). Pp. 19–28.

2. Güler Ç. Algorithmic Thinking Skills without Computers for Prospective Computer Science Teachers. *Journal of Theoretical Educational Science*. 2021. Vol. 14(4). P. 570–585.
3. Hrubý M. The importance of students' algorithmic thinking skill improvement. IT Tools – Good Practice of Effective Use in Education. StudioNoa for University of Silesia, Katowice-Cieszyn, 2015. P. 383–390.
4. Mezak J., Papak P. Learning scenarios and encouraging algorithmic thinking. 41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO), 2018.
5. Zsakó L., Szlávi P. ICT Competences: Algorithmic Thinking. *Acta Didactica Napocensia*. 2012. Vol. 5(2). P. 49–58.
6. Barbolina T. M. Rozvytok alhorytmichnoho y operatsiinoho myslennia u protsesi vyvchennia prykladnoho prohramnoho zabezpechennia. *Kompiuter u shkoli ta simi*. 2010. Vol. 1. P. 19–22.
7. Bykov, V. Yu. Suchasni zavdannia informatyzatsii osvity. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*. 2010. Vol. 15. P. 4.
8. Vdovenko V. Formuvannia alhorytmichnoho myslennia molodshykh shkolariv na urokakh informatyky. *Problemy ta innovatsii v pryrodnycho-matematychnii, tekhnolohichnii i profesiinii osviti*. 2017. Vol. 11. P. 24.
9. Derzhavnyi standart pochatkovoї zahalnoi osvity. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/derzhavni-standarti>
10. Zakon Ukrainy «Pro osvitu». URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
11. Korshunova O. V. Skhodynyky do informatyky: Pidruchnyk dlia 2 klasu zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv. Kyiv: Vydavnytstvo «Heneza», 2012. P. 112.
12. Korshunova O. V. Skhodynyky do informatyky: Pidruchnyk dlia 3 klasu zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv. Kyiv: Vydavnytstvo «Heneza», 2014. P. 175.
13. Kovalchuk M. B. Zmistovi aspekty alhorytmichnoho myslennia. *Fizyko-matematychna osvita*. 2018. Vol. 3 (17). P. 61–66.
14. Korniienko M. M., Kramarovska S. M., Zaretska I. T. Skhodynyky do informatyky: Pidruchnyk dlia 2 klasu zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv. Kharkiv: Vydavnytstvo «Ranok», 2012.
15. Kushnyrenko A. H., Lebedev H. V. 12 lektsii dlia choho potrebnii shkilnyi kurs informatyky i yak yoho vykladaty. *Informatyka*. Kyiv: Vydavnytstvo «Osvita», 1999. P. 2–15.
16. Lomakovska H. V., Protsenko H. O., Ryvkind Y. Ya. Skhodynyky do informatyky: Pidruchnyk dlia 2 klasu zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv. Kyiv: Vydavnytstvo «Osvita», 2012.
17. Melnyk Yu. S. Dydaktychni umovy formuvannia alhorytmichnoi kultury molodshykh shkolariv : dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.09; Kyiv, 2007. p. 238.
18. Metodyka oznaiomlennia uchniv z temamy zmistovoi linii Alhorytmy ta vykonavtsi. URL: <https://naurok.com.ua/laboratorna-roboty-6-367953.html>.
19. Morze N. V., Barna O. V. Ya doslidzhuu svit. Pidruchnyk dlia 3 klasu zakladiv zahalnoi serednoi osvity. Kyiv: Vydavnytstvo «Orion», 2020.
20. Sahan O. V., Lazaruk V. Ie. Transformatsii osvitnikh tekhnolohii na osnovi pryntsyviv tsyfrovoy dydaktyky. *Zbirnyk naukovykh prats Pedagogichni nauky*. 2020. Vol. 92. Pp. 91–95.