

УДК 373.3.016:004

DOI <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2021.78.22>

О. В. Шаран

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри математики, інформатики та методики їх викладання у початковій школі
Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка

В. Л. Шаран

кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри математики
Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка

М. М. Кулинич

здобувач ступеня магістра за спеціальністю «Початкова освіта»
факультету початкової та мистецької освіти
Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ У ПРОЦЕСІ РОЗВИТКУ АЛГОРИТМІЧНОГО МИСЛЕННЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

Статтю присвячено розгляду методичних особливостей розвитку алгоритмічного мислення учнів початкової школи. Наголошено на важливості цього виду мислення як складника інтелекту людини, важливості його для молодого покоління і можливості його розвитку, починаючи з молодшого шкільного віку. Щоб розвивати у дітей алгоритмічне мислення, треба спочатку ввести їх у відповідну навчальну діяльність. Тому в початковій школі в процесі вивчення різних дисциплін важливим є використання алгоритмів задля формування алгоритмічного мислення молодших школярів та підвищення ефективності засвоєння відповідного навчального матеріалу. Сформульовано мету використання алгоритмічних приписів у освітньому процесі початкової школи.

Описано логіку ознайомлення молодших школярів з алгоритмами, його видами та властивостями. Акцентовано на інтуїтивно-практичному рівні засвоєння учнями понятійного апарату алгоритмізації, розробленні відповідної системи вправ для молодших школярів. Описано послідовність ознайомлення учнів із кожною алгоритмічною структурою. Одним із головних чинників розвитку алгоритмічного мислення молодших школярів є використання електронних освітніх ресурсів. Вони сприяють формуванню таких важливих і потрібних сучасній молодій людині якостей та вмінь, як уміння організувати пошук інформації, вміння робити аналіз ситуації, порівнювати, бути спостережливим, бачити проблему загалом, визначати оптимальні шляхи її розв'язання, виділяти великі блоки завдань для розв'язання проблеми, деталізувати їх тощо, що є основними компонентами алгоритмічного мислення.

Описано основні види електронних освітніх ресурсів. Особливу увагу звернено на використання середовищ об'єкту орієнтованого візуального програмування, для яких притаманна наочність запису алгоритму, що сприяє ефективному засвоєнню навчального матеріалу молодшими школярами. На прикладі освітньо-діяльнісного середовища Scratch описано можливості та особливості реалізації основних алгоритмічних структур молодшими школярами на уроках інформатики та в позаурочний час. Підсумовано, що розроблена система вправ із метою розвитку алгоритмічного мислення повинна базуватися на засвоєнні учнями на інтуїтивно-практичному рівні основних понять алгоритмізації та їх творчому застосуванні в об'єкту орієнтованих середовищах візуального програмування. Ефективність розроблених дидактичних матеріалів із використанням електронних освітніх ресурсів підтверджена під час педагогічного експерименту.

Ключові слова: освітній процес, початкова школа, молодші школярі, алгоритмічне мислення, алгоритм, електронні освітні ресурси.

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку суспільства характеризується застосуванням інформаційних технологій у всіх сферах людської діяльності. Нові інформаційні технології впроваджуються й у сферу освіти. Як показує аналіз науково-педагогічних джерел, в Україні та за її межами проходять процеси трансформації освіти,

що полягають у цифровізації освітніх процесів. Це пов'язано з новими реальними умовами, з якими зіштовхуються педагоги у своїй практиці: змінилася мета та освітні цінності молодого покоління, особливості неперервної освіти, впроваджуються нові технології навчання, пов'язані з оптимізацією навчального процесу.

Одним із завдань початкової школи закладу загальної середньої освіти є формування мислення учня, розвиток його інтелекту. Важливим складником інтелектуального розвитку людини є алгоритмічне мислення. Молодій людині сьогодні потрібні «вміння планувати послідовність дій для досягнення мети, передбачати можливі наслідки» [6, с. 71]. Згідно з Концепцією Нової української школи культура алгоритмічного мислення є важливим складником інформаційно-цифрової та математичної компетентностей молодшого школяра [4, с. 11]. Основні компоненти алгоритмічного мислення – структурний аналіз завдання, розбивка великого завдання на малі, зведення нерозв'язаного завдання до раніше розв'язаних, планування можливих ситуацій і реакцій на них, розуміння й використання формальних способів запису розв'язання – мають універсальний характер і можуть застосовуватися майже у всіх сферах людської діяльності [7, с. 222].

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 електронні освітні ресурси.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Поняття «алгоритмічне мислення» розглядали багато вчених (як психологів, так і методистів). Так, розвитку алгоритмічного мислення у процесі навчання математики приділяли увагу М.І. Бурда, М.П. Лапчик, В.М. Монахов, І.Ф. Тесленко та ін., формування алгоритмічної культури (як складника інформатичної) розглядали М.І. Жалдак, М.М. Левшин, Ю.С. Мельник, Н.В. Морзе, С.Й. Шварцбург та ін., у процесі вивчення інших навчальних дисциплін алгоритмічний підхід використовували Н.М. Бібік, М.О. Данилов, І.Я. Лернер, М.І. Паламарчук, М.М. Скоткін та ін. Особливості створення й використання електронних освітніх ресурсів описували у своїх роботах В.Ю. Биков, М.А. Бойко, А.М. Гуржій, М.І. Жалдак, Н.В. Морзе, О.В. Співаковський, О.М. Спірін та ін. Проте в сукупності проблема не була предметом окремого дослідження.

Мета статті – розглянути дидактичні особливості використання електронних освітніх ресурсів у процесі розвитку алгоритмічного мислення учнів початкової школи.

Виклад основного матеріалу. Під здатністю алгоритмічно мислити розуміємо (услід 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 [5, с. 52].

Багато вчених (А.К. Артемов, А.П. Єршов, Н.Б. Істоміна, Ю.С. Мельник, В.М. Монахов та ін.)

стверджують, що алгоритмічне мислення є одним із найважливіших, тому формувати його потрібно ще в школі. Психологи довели, що віковий період від 5 до 11 років є сенситивним для формування таких важливих для всього подальшого життя та навчання учнів психічних процесів, як аналіз, внутрішній план дій, рефлексія, що є основою для формування алгоритмічного мислення.

Учений-психолог Дж. Брунер свого часу зазначав, що для будь-якої предметної діяльності притаманний особливий мислення. Таким чином, щоб розвивати в дитини цей спосіб мислення, важливо «...ввести учня в епіцентр проблем відповідної навчальної діяльності» [2, с. 390]. А також, як відомо, за умови використання алгоритмічних приписів як засобів навчання покращується засвоєння учнями навчального матеріалу. Отже, у початковій школі важливим є використання алгоритмів задля формування алгоритмічного мислення молодших школярів та підвищення ефективності засвоєння навчального матеріалу. Відповідно до цього на уроках із багатьох дисциплін передові учителі використовують різні види завдань із застосуванням алгоритмів: у мові – будова слова, синтаксичний розбір речення та відповідні символічні позначення та ін.; у математиці – правила виконання операцій, перетворень, побудова різних моделей задачі (текстової, предметної, предметно-схематичної, схематичної, математичної), засвоєння способів та методів розв'язування задач та ін.; природознавстві – зміна дня і ночі, пір року, визначення сторін горизонту, орієнтування за компасом, планом місцевості, картою, утворення корисних копалин, способи розмноження, кругообіг води у природі та ін.

Метою використання у навчальному процесі алгоритмічних приписів є:

- формування обчислювальних навичок і вмінь учнів, доведення їх до автоматизму;
- попередження помилок учнів;
- етапність роботи над завданням, усунення наявних помилок;
- навчання самоаналізу, самоконтролю;
- планування діяльності для виконання групового завдання;
- організація пошуково-дослідницької діяльності учнів.

У процесі алгоритмізації навчання ефективно поєднується аналіз і синтез й активно розвивається мислення учнів. Як зазначав академік Б.В. Гнеденко, «як би далеко не просунулися досягнення педагогіки у розв'язанні завдання розвитку творчих здібностей і логічного мислення людей, у ній завжди будуть посідати почесне місце алгоритмічні методи» [3, с. 20].

Значення алгоритмізації навчання важко переоцінити. З одного боку, використання алгоритмічного підходу сприяє частковій формалізації

навчання, з іншого – створює підґрунтя, основу для творчого застосування сформованих знань та вмінь учнів. Алгоритмічний підхід у поєднанні з іншими методами навчання підвищує осмисленість засвоєння, полегшує і прискорює вивчення програмного матеріалу [9, с. 97].

Проте найбільші можливості для розвитку алгоритмічного мислення учнів мають уроки інформатики.

На уроках пропедевтичного вивчення основ інформатики молодші школярі ознайомлюються з поняттям «алгоритм», який є основним компонентом алгоритмічного мислення, навчаються його виконувати, складати, аналізувати, налагоджувати. Під алгоритмом розуміємо послідовність розпоряджень (вказівок, команд, приписів) виконавцю. Кількість таких розпоряджень не є однаковою і сталою: вона може бути як завгодно великою, але вона не може бути нескінченною. Отже, алгоритм – це система правил виконання певних операцій (дій), що обов'язково приводить до розв'язання певного класу завдань після скінченної кількості цих операцій. Алгоритми володіють низкою властивостей: зрозумілістю, дискретністю, точністю, результативністю, масовістю. Відомі також основні способи запису алгоритмів: вербальний (словесний) – алгоритм описується природною мовою; графічний – алгоритм описується за допомогою набору графічних зображень (блок-схем); символічний – алгоритм описується за допомогою набору символів, тобто псевдокоду (навчально-алгоритмічної мови); програмний – алгоритм описується на певній мові програмування. У початковій школі доцільно ознайомлювати учнів з алгоритмами, заданими вербальним, графічним та символічним способами подання [8, с. 5].

Саме на перших етапах навчання у початковій школі в учнів формуються інтуїтивні уявлення про алгоритм, існування різних алгоритмів, їх виконання та засвоєння. Важливо надавати дітям зразки правильних способів діяльності, розділяти певні способи діяльності на окремі дії, створювати для учнів умови для поступового переходу від дії за зразком до самостійного виконання, сприяючи закладенню основ алгоритмічного мислення молодших школярів.

Надалі молодші школярі в процесі вивчення основ інформатики ознайомлюються згідно з чинною програмою з алгоритмами різних структур, властивостями алгоритмів, їх редагуванням та конструюванням, оволодівають навичками алгоритмічної діяльності у процесі використання електронних освітніх ресурсів.

Під електронними освітніми ресурсами (за М.А. Бойко [1]) розуміємо сукупність матеріалів та засобів освітнього призначення в електронній формі, які є важливими елементами інформа-

ційно-освітнього середовища. Електронні освітні ресурси можуть бути навчальними, науковими, інформаційними, довідковими та ін. До них належить електронний документ, електронне видання, електронні аналоги друкованого видання, електронні дидактичні демонстраційні матеріали (презентації, відео, аудіозаписи, мультфільми), комп'ютерні тести, електронні словники, електронні довідники, електронні бібліотеки цифрових об'єктів, електронні навчальні посібники, електронні підручники та електронні методичні матеріали. Є ще електронні освітні ігрові ресурси. Це різновид електронних ресурсів навчального призначення, який поєднує пізнавальну та розвивальну функції. Він містить і теоретичний матеріал, і компетентнісні завдання. І все це подано в ігровій формі, що важливо для дітей молодшого шкільного віку. За функціональною ознакою електронні освітні ресурси класифікують так: навчально-методичні, методичні, навчальні, допоміжні та контролювальні.

Широке впровадження комп'ютерів в освітній процес висуває високі вимоги до організації розумової діяльності користувачів, а також створює якісно нові умови для розвитку мислення учнів. Завдяки роботі молодших школярів з електронними підручниками, електронними словниками, електронними довідниками, електронними освітніми ігровими ресурсами розвиваються різні види мислення, зокрема й алгоритмічне. Цьому сприяє розвиток таких якостей та вмінь особистості, як уміння організувати пошук інформації, опрацювати інформацію, вміння аналізувати ситуацію, порівнювати, бути спостережливим, бачити проблему загалом, визначати оптимальні шляхи її розв'язання, виділяти великі блоки завдань для розв'язання проблеми, деталізувати їх тощо.

Організація алгоритмічної діяльності в комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі передбачає застосування ефективних способів взаємодії суб'єктів навчання, врахування вікових особливостей та індивідуальних здібностей молодших школярів, вибір раціональних способів розв'язування завдань, пов'язаних із використанням алгоритмів.

Крім того, на уроках інформатики важливо процес ознайомлення з кожною алгоритмічною структурою здійснювати послідовно:

- наведення прикладів алгоритмів певної структури, використовуючи життєвий досвід дітей;
- виокремлення ключових слів, необхідних для запису відповідної алгоритмічної структури, та позначень у блок-схемах;
- виконання системи вправ на здійснення алгоритму, перевірку його правильності та виправлення наявних помилок, складання алгоритму та його перетворення.

Для формування алгоритмічного мислення важливим є використання середовищ об'єкто орі-

ентованого візуального програмування, для яких притаманна наочність запису алгоритму. Таким є, наприклад, освітньо-діяльнісне середовище Scratch, на якому можна реалізовувати структури слідування, розгалуження, повторення, роботу над проектами у вигляді програм, синхронізувати роботу окремих частин програми та виконувати паралельні процеси. Як наслідок, учні мають можливість навчитися створювати комп'ютерні анімації, мультимедійні презентації, анімаційні та інтерактивні сюжети, ігри, моделі та ін.

Допомагає у засвоєнні навчального матеріалу використання освітніх можливостей YouTube-каналу. Це можуть бути відеоуроки «Scratch – цикли», «Scratch – гра «НЛО» та багато інших. Використання YouTube-контенту може відбуватися як на уроці учителем, так і у домашніх умовах дітьми. У дітей виявляється інтерес до навчального матеріалу, можливість опрацювати його у зручних умовах, виявити свою творчість, спостерігаючи за роботою інших.

Висновки і пропозиції. Результати впровадження розроблених матеріалів, отриманих у процесі експериментального дослідження, підтвердили те, що використання електронних освітніх ресурсів у освітньому процесі початкової школи сприяє розвитку алгоритмічного мислення молодших школярів. Це відбувається у процесі виконання системи вправ, що базується на засвоєнні на інтуїтивно-практичному рівні основних понять алгоритмізації та творчому їх застосуванні у об'єкті орієнтованих середовищах візуального програмування. Крім цього, прослідковується підвищення інтересу до вивчення предмета та ефективність засвоєння навчального матеріалу.

Перспективи подальших розвідок убачаємо у визначенні дидактичних особливостей та умов розвитку інших видів мислення молодших школярів.

Список використаної літератури:

1. Бойко М.А. Розробка та впровадження електронних освітніх ресурсів у процесі навчання інформатики учнів початкової школи : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10; Держ. закл. «Луган. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка». Старобільськ, 2019. 20 с.
2. Брунер Дж. Психологія познання / *За пределами непосредственной информации*. Перевод с англ. К.И. Бабицкого. Москва : Прогресс, 1977. 412 с.
3. Гнеденко Б.В. О математическом творчестве. *Математика в школе*. 1979. № 6. С. 16–22.
4. Концепція Нової української школи. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
5. Мельник Ю.С. Дидактичні умови формування алгоритмічної культури молодших школярів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09; Ін-т педагогіки АПН України. Київ, 2007. 238 с.
6. Типова освітня програма, розроблена під керівництвом Савченко О.Я. 3–4 класи. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-1-4-klas/2020/11/20/Savchenko.pdf>
7. Шаран О.В. Використання алгоритмічного підходу у процесі вивчення курсу «Теорія та методика формування елементарних математичних уявлень». *Педагогіка вищої та середньої школи*: збірник наукових праць Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет». Кривий Ріг, 2016. Вип. 47. С. 220–224.
8. Шаран О.В. Елементи алгоритмізації: методичні матеріали до проведення лабораторних занять. Дрогобич: Редакційно-видавничий відділ ДДПУ ім. І.Франка, 2018. 60 с.
9. Шаран О.В., Голинська М.Й. Особливості формування алгоритмічної культури молодших школярів на уроках математики та інформатики. *Perspektywiczne opracowania są nauką i technikami – 2018: Materiały XIV Międzynarodowej naukowo – praktycznej konferencji*. Przemyśl: Nauka i studia, 2018. 116 с. С. 94–98.

Sharan O., Sharan V., Kulynych M. Features of using e-educational resources in the development of algorithmic thinking of junior schoolchildren

The article is devoted to the consideration of didactic features of the algorithmic thinking development of elementary school pupils. Emphasis is placed on the importance of this type of thinking as a component of human intelligence, its necessity for the younger generation, and the possibility of its development starting from elementary school age. To develop children's algorithmic thinking, it is necessary to introduce them to the appropriate educational activities first. Therefore, in elementary school in the process of studying various disciplines, it is important to use algorithms to form algorithmic thinking of junior schoolchildren and increase the efficiency of learning the relevant educational material. The purpose of using algorithmic instructions in the educational process of elementary school is formulated.

The logic of acquainting junior schoolchildren with algorithms, their types, and properties is described. Emphasis is placed on the intuitive and practical level of pupils' mastery of the conceptual apparatus of algorithmization and the development of an appropriate system of exercises for junior schoolchildren. The sequence of pupils' acquaintance with each algorithmic structure is described. One of the main factors in the development of algorithmic thinking of junior schoolchildren is the use of e-learning resources. They contribute to the formation of such important and necessary for modern young people qualities and skills as the ability to

organize information retrieval, the ability to analyze the situation, compare, be observant, see the problem as a whole, identify optimal solutions, identify large blocks of tasks for problem-solving, detailing them, etc., which are the main components of algorithmic thinking.

The main types of electronic educational resources are described. Particular attention is paid to the use of object-oriented visual programming environments. Such environments are characterized by the clarity of the algorithm, which contributes to the effective assimilation of educational material by junior schoolchildren. The possibilities and features of realization of the basic algorithmic structures by junior schoolchildren at computer science lessons and in extracurricular time on the example of the educational-activity environment called Scratch are described. It is concluded that the developed system of exercises for the development of algorithmic thinking should be based on the assimilation by pupils at the intuitive-practical level of the basic concepts of algorithmization and their creative application in object-oriented visual programming environments. The effectiveness of the developed didactic materials with the use of electronic educational resources was confirmed during the pedagogical experiment.

Key words: *educational process, elementary school, junior schoolchildren, algorithmic thinking, algorithm, e-educational resources.*