

<https://doi.org/10.32405/2411-1309-2021-27-223-232>


УДК 371.3–64/69

ПРОПЕДЕВТИКА ВИВЧЕННЯ ПРОГРАМУВАННЯ У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ ЗА ПІДРУЧНИКАМИ ІНФОРМАТИКИ ОСВІТНЬОЇ ТЕХНОЛОГІЇ «РОСТОК»

Тамара Пушкарьова,

доктор педагогічних наук, професор,
член-кореспондент НАПН України,
начальник відділу проєктної діяльності
Інституту модернізації змісту освіти,
м. Київ, Україна


 <https://orcid.org/0000-0001-7611-9516>

 pushkaryovat@gmail.com

Ольга Рибалко,

кандидат педагогічних наук,
викладач методики навчання інформатики
Прилуцького гуманітарно-педагогічного коледжу
імені Івана Франка, м. Прилуки, Україна

 <https://orcid.org/0000-0003-2979-9904>

 rybalkoolga07@gmail.com

Автори статті є авторами підручників «Інформатика» освітньої технології «Росток». У статті автори описують можливість вивчення в початкових класах ще однієї мови програмування, крім Scratch. Але для того, щоб навчитися добре програмувати, потрібно вміти швидко набирати текст англійською мовою, знати види алгоритмів і вміти їх складати.

За програмою освітньої технології «Росток» вивчення навчальної дисципліни «Інформатика» розпочинається з першого класу. Автори статті вважають, що учнів з першого класу потрібно вчити набирати літери на клавіатурі, обома руками і відповідними пальчиками. Весь процес повинен бути під контролем учителя. У процесі вивчення навчальної дисципліни «Інформатика» учні весь час набирають текст в різних текстових редакторах, причому, українською та англійською мовами.

Значна увага приділяється вивченню теми «Алгоритми». Учні вивчають способи записів алгоритмів та їх види. Окрім того молодші школярі до кінця 3 класу вміють працювати в середовищах Minecraft та Scratch.

У 4 класі автори планують вивчити з учнями ще одну мову програмування, яка дасть можливість молодшим школярам відчути себе справжніми програмістами.

Ключові слова: інформатика; алгоритм; види алгоритмів; мова програмування.

Постановка проблеми. Мережні комунікації, комп'ютери, мультимедіа упевненим кроком увійшли до нашого суспільства. Завдячуючи їм можна обмінюватися накопиченим досвідом і знаннями, спілкуватися незалежно від місця знаходження; дистанційно навчати учнів та студентів і багато іншого. Варто зазначити, що залучення людини до благ цифрового світу починається з самого дитинства: бачить, як батьки та люди, які її оточують, користуються різними цифровими технологіями. Тому дитина звикає до них (Смирнова, Самойлова & Тынбаева, 2019, с. 59–65). У ранньому дитинстві діти вже стають активними споживачами, проглядаючи улюблені мультфільми і дитячі програми. У дошкільному віці діти з цікавістю знайомляться з мобільними телефонами, планшетами, ігровими пристроями. До 6–7 років, що відповідає молодшому шкільному віку, діти не тільки вміють використовувати, але й застосовують у своїй практичній діяльності різні цифрові технології, стаючи частиною сучасного інформаційного суспільства (Жигайло & Друзь, 2014, с. 209–213). Ми вважаємо, що цей процес повинен бути керованим, оскільки цифрові технології настільки стрімко і міцно увійшли до життя суспільства XXI століття, стали визначати стиль життя і впливати на свідомість, мислення і поведінку людей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Інформатизація початкової освіти на сучасному етапі є актуальним соціально-значущим процесом, найважливішим елементом парадигми початкової освіти, що змінюється. Освітній стандарт НУШ поки не декларує ідею початку вивчення інформатики в 1 класі, але тенденції зниження стартового віку в навчанні інформатики школярів реалізуються сьогодні в дослідженнях вітчизняних науковців (Андрієвська, 2018, с. 38–49).

З кожним роком усе більше уваги приділяється вивченню учнями програмування. Алгоритмізація як частина програмування є основним, центральним елементом змісту курсу інформатики. Проте обсяг її вивчення залишається дискусійним, що пов'язано як з важливістю здійснення фундаменталізації курсу, так і з необхідністю проведення профорієнтації на професію програміста. Тому вивчення алгоритмізації має два аспекти: 1-й – розвивальний; 2-й – аспект підготовки до засвоєння мов програмування. Розвивальний аспект пов'язаний з необхідністю розвитку алгоритмічного мислення учнів як необхідної якості особистості сучасної людини (Вдовенко, 2017, с. 23–26). Підготовка до вивчення мов програмування має переважно профорієнтаційну мету і пов'язана з необхідністю показати учням зміст діяльності програмістів.

Логічне й алгоритмічне мислення комплексно формується в процесі навчання на уроках з усіх навчальних дисциплін, але з урахуванням нових реалій цей про-

цес повинен значно прискорюватися. У зв'язку з цим необхідно використовувати нові інформаційні технології в початковій школі. Дослідження світового і європейського досвіду при організації навчання інформатики на всіх рівнях шкільної освіти, а також накопичений досвід більшості зарубіжних країн (Debabai & Bensebaa, 2016, с. 127–140) дають нам підстави для оптимізму.

Стосовно освіти молодших школярів, важливо відзначити, що за допомогою електронно-освітніх ресурсів вони можуть знайти будь-яку необхідну їм навчальну інформацію; займатися саморозвитком, вивчати світ науки. Цифрові технології мають величезний пізнавальний потенціал. Надзвичайною їх важливістю є придатність до самостійного навчання, до саморозвитку (Стрілецька, 2018, с. 11–20). Отже, перед сучасним педагогом постає завдання — викладати інформатику відповідно до концепції навчання.

Алгоритмізація як частина програмування є основним елементом змісту курсу інформатики. В усіх сучасних підручниках з інформатики за програмою НУШ алгоритмізації відводилося центральне місце. Такий прийом дає можливість формувати поняття виконавця алгоритму, дозволяє учням відчути себе виконавцями алгоритмів і знаходити помилки в процесі складання алгоритмів.

Застосування в процесі навчання молодших школярів «дорослих мов» програмування ніколи не було доцільним, оскільки у дітей ще не сформовані навички абстрактного мислення. Тому для навчання молодших школярів потрібно використовувати мови і середовища програмування, спеціально розроблені для них. Таких мов достатньо багато (Балабас & Наумук, 2017, с. 10–13).

Розглянемо, як здійснюється підготовка до вивчення мов програмування за підручниками освітньої технології «Росток». Слід зауважити, що за програмою освітньої технології «Росток», вивчення інформатики починається з першого класу. До третього класу молодші школярі опановують знання про способи запису алгоритмів та види алгоритмів, окрім того вміють працювати в середовищах Minecraft та Scratch.

Формулювання цілей статті. У статті автори досліджують, як здійснюється пропедевтика вивчення програмування у початковій школі за підручниками навчальної дисципліни «Інформатика» для 1–3 класів освітньої технології «Росток».

Виклад основного матеріалу. Важливою особливістю освітньої технології «Росток» є те, що процес навчання нерозривно пов'язаний з розвитком особистості дитини, тобто навчання повинне бути орієнтовано не стільки на весь клас як єдине ціле, а на кожного конкретного учня. Навчання відбувається на основі навчального матеріалу більшого рівня складності, вивчення якого здійснюється швидко, велика роль приділяється формуванню теоретичних знань та практичних умінь. Матеріал з інформатики, що вивчається за освітньою технологією «Росток», повторюється багато разів, але кожного разу на якісно новому рівні. Це відкриває нові взаємозв'язки з вивченим раніше матеріалом. Система навчає дитину логічно мислити, міркувати і шукати нестандартні рішення, розвиває творчі здібності (Пушкарьова, 2020, с. 91–95).

Інформатика за освітньою технологією «Росток» вивчається з 1 класу. Підручники відповідають програмам з інформатики нової української школи, але є й деякі відмінності. Найперша — учні починають вивчати інформатику з 1 класу. Поки що є підручники для молодших школярів 1–3 класів, по дві частини для кожного класу. У підручниках для 4 класу плануємо розпочати вивчення мови програмування, де потрібно буде писати програмні коди англійською мовою.

На рис. 1 зображено титульні сторінки підручників для 1–3 класів, по 2 частини в кожному класі.



Рис. 1. Зображення титульних сторінок підручників «Інформатика» освітньої технології «Росток»

Відмінністю підручників освітньої технології «Росток» від інших підручників є те, що відбувається послідовна підготовка до вивчення ще однієї мови програмування (крім Scratch). Потрібно буде набирати програмні коди англійською мовою, причому швидко. Тому велику увагу приділено формуванню вміння учнів набирати текст на клавіатурі.

Уже з першого класу учні вивчають клавіатуру, вчаться правильно набирати літери на клавіатурі. Останнім часом з'явилася нова проблема. Якщо на початку XXI століття учні хотіли користуватись комп'ютером, щоб грати в ігри, то зараз молодші школярі користуються переважно смартфонами або планшетами. Текст набирають однією рукою, повільно. Тому вважаємо за потрібне з кінця першого півріччя 1 класу вчити їх набирати текст обома руками. Адже коли молодші школярі вчаться писати, то вчитель обов'язково слідкує, як учні сидять за партою, тримають ручку, слідкує за правильністю написання тієї чи іншої букви. Подібно до цього вчитель повинен вчити першокласників працювати з клавіатурою. Жоден із клавіатурних тренажерів не може відслідкувати, яким пальчиком учень набирає ту чи іншу букву. Це може прослідкувати тільки вчитель. Вважаємо, що цю роботу потрібно розпочинати з учнями 1 класу, коли вони тільки вивчають Буквар і вчаться писати літери (рис. 2). Щонайменше, перед ними повинно бути зображення клавіатури (рис. 2). Спочатку учень знаходить відповідну літеру, визначає, яким пальчиком слід її набирати. І лише після цього набирає її на клавіатурі.

Для цієї роботи вчитель відкриває найпростіший текстовий редактор і виставляє завчасно розмір шрифту. Бажано спочатку брати більший розмір шрифту, а по-

тім поступово зменшувати. Обов'язково слідкувати при цьому, яким пальчиком учень набрав ту чи іншу літеру.

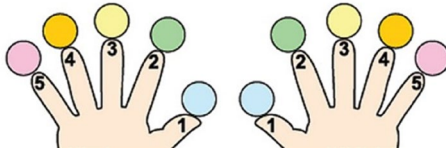


Рис. 2. Зображення клавіатури, яку учні вивчають у 1 класі

У 2 класі учні набирають текст у текстовому редакторі «Блокнот» українською та англійською мовами. А в 3 — вчаться працювати в текстовому процесорі Microsoft Office Word. Але для того, щоб молодші школярі вільно складали програми однією з мов програмування, їм слід добре засвоїти види алгоритмів та вміти їх складати.

Розглянемо послідовність вивчення теми «Алгоритми» за підручниками освітньої технології «Росток».

У 1 класі учні вивчають тему «Послідовність подій і дій», що покликане сприяти розвитку в учнів алгоритмічного мислення; вони навчаються обґрунтовувати послідовність подій, визначати порядок дій.

У 2 класі (частина 1) вивчають поняття алгоритму, способи запису алгоритмів: словами, у вигляді блок-схеми, за допомогою стрілок та у вигляді таблиці, вивчають лише найпростіші алгоритми. Доцільно вивчати тему «Алгоритми», використовуючи набуті знання з математики (Рибалко, 2016, с. 67–72).

У 2 класі (частина 2) спочатку вивчають створення алгоритмів у середовищі Minecraft. Порівнюють команди з мовою програмування, за допомогою якої відбувається рух пташки (рис. 3).

Учням повідомляється інформація, що над створенням цієї гри працювала команда програмістів. Кожного разу молодшому школяреві слід намагатися не просто грати та досягнути мети, але й розглядати коди команд. Щоб зрозуміти команди, потрібно користуватися перекладачем. Слова для перекладу потрібно набирати окремо. Роботу сплановано у такий спосіб, щоб учні не думали, що програмування — це лише складання скриптів з відповідних команд.

У 2 класі учні детально знайомляться з середовищем Scratch, складають лінійні алгоритми. Вчаться малювати правильні геометричні фігури (рис. 4).



Рис. 3. Зображення середовища Minecraft, скриптів та команд мови програмування

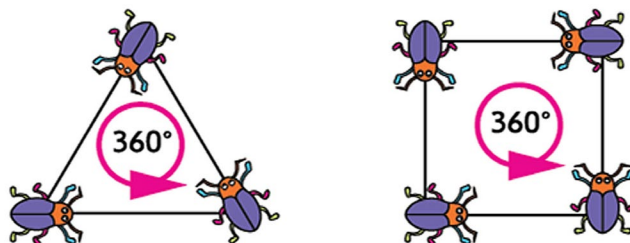


Рис. 4. Зображення для засвоєння побудови правильних геометричних фігур

Оскільки на уроках математики у 2 класі поняття градуса не подається, то потрібно навчити молодших школярів будувати правильні геометричні фігури. Учні засвоюють правило: щоб намалювати правильну геометричну фігуру за допомогою спрайта, потрібно поділити градусну міру повного оберту (3600) на кількість кутів у правильній геометричній фігурі.

Після цього молодші школярі розглядають малюнки і записують під кожною геометричною фігурою, на скільки градусів повинен повернутись виконавець після того, як він намалює сторону відповідної геометричної фігури.

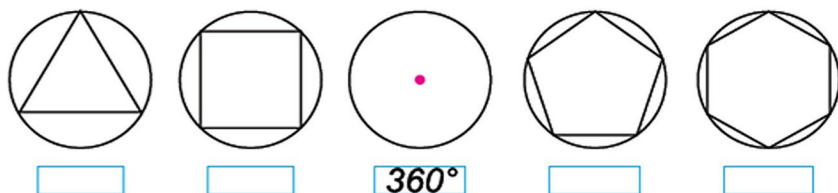


Рис. 5. Завдання для формування вміння будувати правильні геометричні фігури

Вважаємо за необхідне навчити учнів початкових класів саме в цей момент добре зрозуміти, як саме обертається той чи інший спрайт, і на скільки градусів. Адже багато цікавих завдань можна виконати в середовищах Minecraft та Scratch, засвоївши ці поняття.

У 3 класі (1 частина) учні повторюють способи запису алгоритмів та вивчають, які є види алгоритмів, а саме: лінійні алгоритми, алгоритми з розгалуженням, алгоритми з циклами. Різні способи запису молодші школярі вивчали, складаючи лінійні алгоритми. Новими для них є алгоритми з розгалуженням та алгоритми з циклами (рис. 6). Тому засвоєнню цих тем приділяється багато уваги. Команди вивчають українською та англійською мовами.

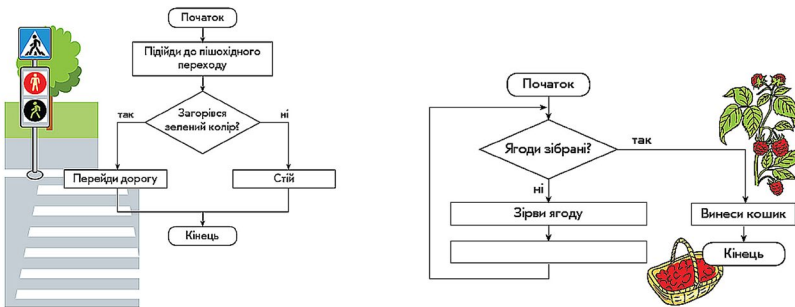


Рис. 6. Завдання на засвоєння учнями алгоритму з розгалуженням та алгоритму з циклами.

Лише після того, як учні добре навчаться скласти алгоритми з розгалуженням та алгоритми з циклами, розпочинається робота в середовищі Scratch, де учні створюють відповідні алгоритми.

Команди учні вивчають обома мовами (українською та англійською). Адже в жодній з мов програмування не пишуться команди для виконавця українською мовою. Тому учні й повинні розуміти їх англійською (рис. 7).

Безумовний цикл		Неповна форма розгалуження	
Українська	Англійська	Українська	Англійська
Цикл з лічильником		Повна форма розгалуження	
Українська	Англійська	Українська	Англійська

Рис. 7. Команди в середовищі Scratch для створення алгоритмів з циклами та алгоритмів з розгалуженням

Надалі учні складають проекти в середовищі Scratch, використовуючи різні види алгоритмів.

Оскільки в Scratch створюють проекти з висловленнями «I», «АБО», «НЕ», то спочатку молодші школярі опановують на простих прикладах теоретичний матеріал про висловлення з «I», «АБО», «НЕ». На простих прикладах визначають істинність та хибність цих висловлень. Знайомляться, як позначаються «I», «АБО», «НЕ» на різних мовах програмування. Учні дізнаються, що створюючи програми, програмісти позначають «I» – значком & чи && (залежно від мови програмування). «АБО» — позначають: | |, а «НЕ» — позначають: !. Молодші школярі вчаться набирати ці значки на клавіатурі. Для кращого засвоєння навчального матеріалу створено електронні освітні ресурси у відповідності до навчального матеріалу (Пушкарьова & Рибалко, 2017, с. 271–275)

У 4 класі плануємо розпочати вивчення однієї з мов програмування, де потрібно писати коди англійською мовою. Тому до цього часу учнів слід добре навчити набирати текст англійською, користуватись перекладачем, уміти знаходити помилки, окрім того, у молодших школярів не повинно виникати проблем зі складанням різних видів алгоритмів.

Звісно, що вони засвоюють матеріал з інформатики і за програмою НУШ.

Особливістю підручників освітньої технології «Росток» є те, що більше уваги приділяється підготовці до вивчення ще однієї мови програмування.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Опанувавши навчальний матеріал за підручниками «Інформатика» освітньої технології «Росток», учні навчаються правильно поводитися в інтернеті та знаходити потрібну інформацію, вільно користуватись електронним перекладачем. Завдяки відпрацьованій методиці вони вмітимуть не лише швидко набирати текст українською та англійською мовами, а й знаходити помилки. Також молодші школярі вмітимуть складати різні види алгоритмів різними способами. Зможуть вільно працювати в середовищах Minecraft та Scratch. Завдяки тому, що вивчення навчальної дисципліни «Інформатика» за освітньою технологією «Росток» стартує з 1 класу, а не з 2, вважаємо, що можна розпочинати вивчення ще однієї мови програмування в 4 класі. Ця тема і є темою подальшого дослідження.

Використання підручників з інформатики дозволить не тільки вирішувати дидактичні завдання пропедевтичного курсу інформатики, а й покликане відповідати запитам дитини, сприяти її розвитку, дозволить вирішувати проблеми за допомогою комп'ютера й використовувати алгоритмічний підхід до вирішення поставленого завдання.

Використані джерела

- Debabi, W., Bensebaa, T. (2016). Using Serious Game to Enhance Learning and Teaching Algorithmic. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*. 12(2), 127–140. DOI: 10.20368/1971–8829/1125
- Андрієвська, В. (2018). Етапи впровадження ІКТ в освітній процес початкової школи. Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти, (7), 38–49. <https://doi.org/10.31865/2414–9292.7.2018.140580>

- Балабас, А., Наумук, І. (2017). Використання програмного середовища Scratch як пропедевтика до програмування. Інформаційні технології в освіті та науці. 1 (9), 10–13. URL: <http://eprints.mdpu.org.ua/id/eprint/2782/>.
- Вдовенко, В. В. (2017). Формування алгоритмічного мислення молодших школярів на уроках інформатики. Серія: Проблеми методики фізико-математичної освіти. Наукові записки технологічної освіти. 11 (IV), 23–26.
- Жигайло, О., Друзь, О. (2014). Педагогічні основи використання інформаційних технологій у початковій школі. Актуальні питання гуманітарних наук. 10, 209–213.
- Пушкарьова, Т. О. (2020). Ключові ідеї педагогічної технології «Росток» в контексті Нової української школи. Директор школи, ліцею, гімназії. 1(21), 91–95.
- Пушкарьова, Т. О. & Рибалко, О. О. (2017). Засоби створення електронних освітніх ресурсів для початкової школи. Фізико-математична освіта. 4(14), 271–275.
- Рибалко, О. А. (2015). Изучение темы «Алгоритмы с помощью приобретённых знаний по математике». ScienceRise. № 2/1(7), 67–72. DOI: 10.15587/2313–8416.2015.37399
- Смирнова, М.А., Самойлова, И.А., Тынбаева, Г.С. (2019). О внедрении инновационных стратегий преподавания дисциплины «Информационные и коммуникационные технологии». Вестник Карагандинского университета. 2 (94), 59–65.
- Стрільцяк, Н. М. (2018). Формування логічних умінь молодших школярів у початковому курсі інформатики. Комп'ютер у школі та сім'ї. 1(145), 11–20.

References

- Debabi, W., Bensebaa, T. (2016). Using Serious Game to Enhance Learning and Teaching Algorithmic. Journal of e-Learning and Knowledge Society. 12(2),127–140. DOI: 10.20368/1971–8829/1125 (in Ukrainian).
- Andriiivska, V. (2018). Eтапы vprovadzhennia IKT v osvittii protses pochatkovoї shkoly. Profesionalizm pedahoha: teoretichni y metodychni aspekty, (7), 38–49. <https://doi.org/10.31865/2414–9292.7.2018.140580> (in Ukrainian).
- Balabas, A., Naumuk, I. (2017). Vykorystannia prohramnoho seredovishcha Scratch yak propedevtyka do prohramuvannia. Informatsiini tekhnolohii v osviti ta nauksi. 1 (9), 10–13. URL: <http://eprints.mdpu.org.ua/id/eprint/2782/> (in Ukrainian).
- Vdovenko, V. V. (2017). Formuvannia alhorytmichnoho myslennia molodshykh shkoliariv na urokakh informatyky. Seriiia: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi osvity. Naukovy zapysky tekhnolohichnoi osvity. 11 (IV), 23–26 (in Ukrainian).
- Zhyhailo, O., Druz, O. (2014). Pedahohichni osnovy vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii u pochatkovii shkoli. Aktualni pytannia humanitarnykh nauk. 10, 209–213 (in Ukrainian).
- Pushkarova, T. O. (2020). Kliuchovi idei pedahohichnoi tekhnolohii «Rostok» v konteksti Novoї ukrainskoi shkoly. Dyrektor shkoly, litseiu, himnazii. 1(21), 91–95 (in Ukrainian).
- Pushkarova, T. O. & Rybalko, O. O. (2017). Zasoby stvorennia elektronnykh osvitnikh resursiv dlia pochatkovoї shkoly. Fyzyko-matematychna osvita. 4(14), 271–275 (in Ukrainian).
- Ribalko, O. A. (2015). Izuchenie temy «Algoritmy s pomoshch'yu priobretyonnykh znanij po matematike». ScienceRise. № 2/1(7), 67–72. DOI: 10.15587/2313–8416.2015.37399 (in Russian).

Smirnova, M.A., Samojlova, I.A., Tynbaeva, G.C. (2019). O vnedrenii innovacionnyh strategij prepodavaniya discipliny «Informacionnye i kommunikacionnye tekhnologii». Vestnik Karagandinskogo universiteta. 2 (94), 59–65 (in Russian).

Striletska, N. M. (2018). Formuvannia lohichnykh umin molodshykh shkoliariv u pochatkovomu kursu informatyky. Kompiuter u shkoli ta simi. 1(145), 11–20 (in Ukrainian).

Tamara Pushkarova, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor. Corresponding Member of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine. Head of the Project Activities Department of the Institute of Modernization of the Content of Education. Kyiv, Ukraine.

Olha Rybalko, Candidate of Pedagogical Sciences, teacher of computer science teaching methods at Humanitarian and Pedagogical College. Pryluky, Ukraine.

PROPEDEUTICS OF STUDYING PROGRAMMING IN PRIMARY SCHOOL ACCORDING TO TEXTBOOKS OF INFORMATICS OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY «ROSTOK»

The authors of the article are the authors of the textbooks «Informatics» of educational technology «Rostok». In this article, the authors describe the possibility of learning another programming language in primary school. But in order to learn to program well, you need to be able to type quickly in English, know the types of algorithms, know the theoretical material well and not have difficulty in compiling them. The authors argue that students need to start learning computer science from the first grade, because the world is constantly changing, new technical means are emerging. Smartphones and tablets have become the favorite necessities of junior schoolchildren. Students begin to communicate on social networks and play their favorite games much earlier than the study of the discipline «Computer Science». For most younger students, the computer becomes the same learning tool as a textbook or exercise book. Teachers need to work hard to teach students to type with both hands, not one, as younger students usually do with smartphones or tablets.

According to the Rostock educational technology program, the study of the subject «Informatics» begins in the first grade. The authors of the article argue that first-graders need to be taught to type letters on the keyboard, with both hands and the appropriate fingers. The whole process must be under the control of the teacher. In the process of studying the discipline «Informatics» students are constantly typing in various text editors, and in Ukrainian and English.

Much attention is paid to the study of «Algorithms». Students study the methods of recording algorithms and their types. The authors believe that students need to be taught to build statements from «I», «OR», «NOT» on simple examples, because these topics must be well understood by the future programmer. In addition, younger students by the end of 3rd grade are able to work in Minecraft and Scratch environments. In 4th grade, the authors plan to learn another programming language with students, which will allow younger students to feel like real programmers.

Keywords: computer science, algorithm, types of algorithms, language programming