

УДК 372.8

DOI: 10.34670/AR.2023.77.21.034

Обучение программированию. Опыт преподавания детям младшего школьного и среднего школьного возраста

Сикора Илона Васильевна

Студент,

Институт физики, технологии и информационных систем,
Московский педагогический государственный университет,
119991, Российская Федерация, Москва, ул. Малая Пироговская, 1с1;
e-mail: sikora_i@mail.ru

Аннотация

Статья показывает актуальность знакомства педагогов с методикой обучения программированию на Python детей начальной школы среднего звена. Цель работы – описание основных идей, на которых построен апробированный практический курс для детей. Обоснована актуальность организации курсов повышения квалификации для учителей преподающих информатику в начальной и средней школе по обучению преподавателей основам программирования в Python. Обоснован выбор языка для раннего обучения программированию. Описаны положения методики. Главный вывод работы – возможность организации курса обучения программирования уже в старших классах начальной или в 5-7 классах школы для детей, проявляющих интерес к ИКТ-, IT-технологиям, к программированию, но с учетом возрастных особенностей, особенностей уровня развития мышления и сензитивного периода для формирования понятийного и алгоритмического мышления. Преподавание программирования детям начальной школы и среднего звена может быть эффективным при использовании системного подхода и методологии, адаптированной к возрастным особенностям и уровню подготовки учеников. Язык Python оказался удобным для реализации задач в этом возрасте, а использование базовых понятий и интеграция знаний из других предметных областей позволяют не только освоить навыки программирования, но и развивать более общие навыки анализа, моделирования и решения сложных проблем.

Для цитирования в научных исследованиях

Сикора И.В. Обучение программированию. Опыт преподавания детям младшего школьного и среднего школьного возраста // Педагогический журнал. 2023. Т. 13. № 5А. С. 324-333. DOI: 10.34670/AR.2023.77.21.034

Ключевые слова

Программирование для детей, Python, методика преподавания программирования, обучение, преподавание.

Введение

Сегодня, в условиях быстро развивающихся технологий, компьютерная грамотность и знание основ программирования становятся необходимыми навыками для людей всех возрастов и профессий. Пандемия COVID-19, а также политические и экономические санкции привели к изоляции России от многих технологических новинок и рынков. В связи с этим Россия сталкивается с необходимостью развивать свои научные и технологические ресурсы, чтобы сохранить конкурентоспособность и не отставать от мировых тенденций. В этом контексте IT-образование и развитие высокотехнологического сектора экономики являются ключевыми задачами для России.

Педагогика РФ стоит перед задачей возвращения IT-специалистов, которые смогут не только преодолеть последствия изоляции, но и создавать новые технологии и продукты, повышать конкурентоспособность страны и улучшать качество жизни граждан. В этом контексте, развитие IT-образования и внедрение инновационных методик обучения становятся необходимостью для обеспечения экономического и социального развития России в ближайшем будущем.

Наступило время, когда вопросы актуальности развития IT-образования фактически превратились в вопросы жесткого выживания будущих поколений РФ и вопросы достойного независимого существования. А это значит, рано или поздно должен наступить момент понимания необходимости повышения уровня профессиональных действий школ в преподавании информатики и программирования, реальных дел, а не парадных выступлений на конференциях и деклараций о высокотехнологичных мероприятиях.

Основная часть

Ситуация настоящего дня: есть запрос от детей. Курсы по программированию для детей и подростков пользуются популярностью и имеют высокий рейтинг запросов от родителей и учеников, но при этом по опросу родителей в 2020-2021 уч.году только 4 человека из 100 могут работать с каким-то языком программирования (учатся или пишут сами программы), и 37 из 100 не выполняют самостоятельно ни один из видов работ (в опросе указаны работа в Word, Excel, создание Презентаций, работа с операционной системой и т.д.)

Другими словами, современная ситуация отличается наличием запроса на обучение, большим количеством курсов. Но при этом низкий процент детей владеет базовыми основами программирования.

От констатации факта наблюдаемого состояния можно перейти к описанию причин: качество преподавания – это профессионализм педагога.

Пора говорить открыто, что большинство школ не могут обеспечить профессиональное преподавание информатики, что ограничивает возможности учеников получить достаточный уровень знаний в этой области. К сожалению, самая частая ситуация с преподаванием информатики складывается так, что ведет уроки учитель достаточно уверенно владеющий ИКТ и хорошо оформляющий презентации. А необходимость подготовки к ЕГЭ (теперь уже компьютерный формат, предполагающий достаточно высокий уровень владения программированием) ложится на плечи родителей и репетиторов [Проблемы школьной информатики в России, www].

Как ни удивительно, о реальных проблемах дефицита преподавателей не говорит ни

официальная статистика (поиск информации о таких исследованиях не дал результата), ни преподаватели педагогических вузов, готовящих учителей технологии и информатики (в 2021 году методист крупного педагогического университета в ответ на разработку программы и указанную цель порекомендовала изменить ее, так как на курсы переподготовки придут умеющие программировать люди. Создается впечатление, что методисты далеки от реальных дел школы, пользуются непроверенной информацией или озабочены невынесением мусора из профессиональной области [Федоров, 2021].

Табл. 11. Навыки работы на компьютере у школьников
(в процентах от численности родителей, которые отвечали на вопросы о навыках своих детей)

② Что из следующего ваш ребенок выполнял сам или с помощью взрослых для учебы или для других целей?

Навык	Короткое название	Доля
Работал с текстовым редактором (Word, Pages и др.)	Текст	42
Создавал электронные презентации с использованием специальных программ (например, Power Point)	Презентации	34
Использовал программы для редактирования фото-, видео- и аудиофайлов	Фото/Видео	30
Подключал и устанавливал новые устройства	Устройства	18
Работал с электронными таблицами (например, Excel)	Таблицы	14
Искал, устанавливал и настраивал программное обеспечение	ПО	11
Устанавливал новую или переустанавливал операционную систему	ОС	6
Использовал языки программирования (SQL, R, C++ и т. д.)	Языки	4
Ничего из перечисленного	-	37

Источник: НИУ ВШЭ, опрос родителей школьников в рамках МЭО, 2020/2021 уч. г.

Рисунок 1 - Фрагмент аналитического материала исследования ВШЭ [Borowski, Diethelm, 2009]

Ситуация описана. Остается вечный русский вопрос: Что делать?

Необходимость качественного обучения преподавателей. Курсы. Восполнить недостающие знания из области информационных технологий и навыки работы с компьютером можно за счет качественного обучения учителей начальной школы и преподавателей, ведущих информатику не имеющих специального образования (сверхактуальны курсы повышения квалификации) и предоставления необходимых учебных материалов и ресурсов для учителей и учеников. Для учителей начальной школы будут актуальны курсы по использованию робототехнических конструкторов, по программированию в Scratch, программированию в средах Исполнителей (алгоритмика), начальные знания по программированию в Python (на примере работы с модулем Turtle-Черепашка). Для преподавателей информатики – курсы повышения квалификации по непосредственному овладению базовых приемов

программирования в Python. Такой подход (вложение средств в обучение преподавателей) позволит повысить качество обучения, а следовательно, обеспечить учащимся получение необходимых знаний и навыков для успешной адаптации к цифровой.

Необходимость систематизации и описания опыта методики преподавания программирования и построение существующей практики с опорой на достижения педагогики и психологии. Программирование, как учебная дисциплина, за последние 10 лет плавно спустилась из высшей школы в старшие классы, а затем и в среднее звено. Алгоритмика и программирование изучается в курсах информатики и робототехники в начальной школе. Но описание методики просто не успевает отразить и систематизировать появляющийся опыт. Велика потребность в описании эффективных приемов работы на разных возрастных группах; в изучении причин успешного и неуспешного существующего опыта (от практики к теории), во внесении в педагогическую практику методов и приемов основанных на достижениях современных знаний по психологии и педагогики (внедрение науки в практику)

Данная статья не ставит перед собой задачу подробного описания опыта преподавания программирования для детей, скорее это только основные тезисы и выводы, сделанные на основе работы с детьми 3-7 классов в рамках курса «Магия кода. Программирование в Python» 2021-2023 года, организованных в дистанционном формате (основная форма проведения онлайн-занятие).

Выбор языка Python связан с перспективностью развивающегося языка и прогнозом на его актуальность в ближайшие 10 лет (язык не станет устаревшим по окончании ребенком школы); упрощенным синтаксисом самого языка, что позволяет учащимся быстро приступить к созданию своих собственных настоящих программ, не тратя много времени на изучение сложной структуры, которой отличаются программы, например в C+, C#; широким спектром возможностей языка, многообразием библиотек (ребенок знакомится с разными видами задач от стандартных вычислений, до создания интерактивных приложений с графическим интерфейсом и визуализацией данных).

Итак, некоторые выводы и обобщения по результатам анализа практики.

Системный подход – основа методики преподавания программирования.

Системность строится на основе базовых понятий – система, структура, среда. Именно на них строится деятельность по написанию программ

Система: В целом, преподавание программирования представляет собой спиралевидное движение, при котором, с одной стороны темы усваиваются постепенно последовательно, каждый новый прием или знание основаны на уже сформированной базе из предыдущих, а с другой стороны происходит возвращение к уже изученному, для последующего расширения, углубления понимания и подключение новых возможностей. Таким образом, у обучающегося должна сложиться система знаний и практических действий.

Например, в контексте программирования, система может представлять собой представления о программе, состоящей из множества элементов, таких как типы данных, классы, функции, переменные и другие компоненты. Обучение школьников программированию с помощью системного подхода предполагает объяснение, как все компоненты взаимодействуют друг с другом, образуя единую целостность. Учащиеся должны понимать, что изменение одного компонента может повлечь за собой изменение всего хода решения.

Структура: В программировании структура обычно относится к организации данных и кода в программе. Обучение с использованием системного подхода включает изучение структуры программы; прогнозирование перед началом решения задач, какие основные

структуры (классы, функции...) и типы алгоритмов (линейный, условный, циклический...) могут быть использованы; дальнейшее расположение этих частей в строго определенном порядке.

Предпосылки для понимания, видения и прогнозирования структуры построения программы складываются в начальной школе, в сензитивный период для формирования алгоритмического мышления и начальный

Среда: В контексте программирования средой может быть программная среда разработки, операционная система, библиотеки, которые используются в программе и другие факторы, которые могут влиять на работу программы. Обучение с использованием системного подхода должно включать наблюдение за тем, как, как внешние факторы могут влиять на работу программы, и как изменения в программе могут влиять на другие компоненты системы. Школьники, знакомясь с Python, сразу видят возможности расширения среды. а по мере расширения знаний о дополнительных модулях, научаются использовать их для упрощения разработки

В целом, применение системного подхода при обучении программированию позволяет развивать у школьников не только конкретные навыки программирования, но и более общие навыки анализа, моделирования. Это может существенно повысить их компетенцию в решении сложных проблем.

Логика освоения приемов программирования строится через понимание возрастных особенностей, процессов формирования мышления. Достаточность соотношения времени, количества занятий и практики для формирования базовых умений.

Преподавание программирования сразу на языке возможен (что сейчас часто происходит у детей 7-8 классов, не изучавших информатику в начальной школе и в 5-6), но не эффективен. Наиболее приемлемый подход:

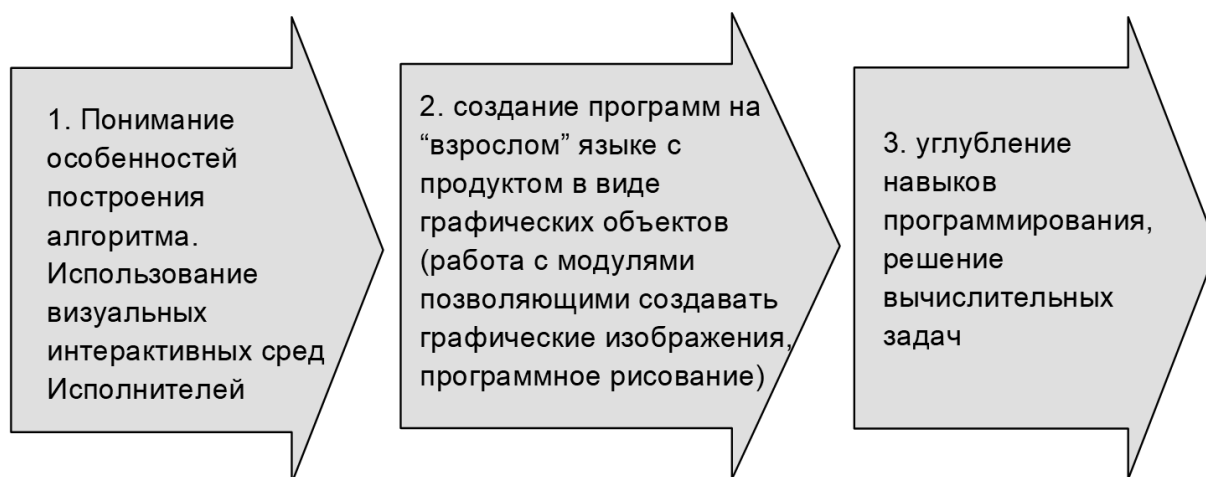


Рисунок 2 – Подход в преподавании программирования

В нашем случае, на первом этапе эффективными визуальными интерактивными средами стали Робот-Blockly, Черепаха-Blockly, Чертежник-Blockly К. Полякова, а также Практикум А.С. Башлакова (Робот-Blockly) [Учебная среда..., www].

На втором этапе – работа в Python с модулем Turtle (Черепаха)

При этом длительность этапа не может быть описана в нескольких неделях. В основе этого

положения лежит проверенная многолетняя практика формирования мыслительных операций на основе таксономии Блума. Чтобы сложились необходимые связи в сознании ребенка, сформировались необходимые мыслительные действия, необходимые для решения задач по программированию следует выстраивать работу поэтапно:

- получение информации, ее понимание
- тренировка в достаточном количестве упражнений и практических работ (аналитическая работа)
- применение знаний и приемов решения задач в более сложных ситуациях (требующих синтеза имеющихся базовых умений и новых креативных, поисковых решений).

Вопрос достаточности упражнений требует изучения (на данный момент можно утверждать, что это не месяц занятий с 1 часом в неделю).

Таким образом, реализуется подход:

1 этап: опора на образное мышление;

2 этап; перевод образа на логику и синтаксис языка программирования в решении отдельных задач;

3 этап: понимание особенностей императивного стиля с элементами функционального программирования

Базовый пользовательский опыт. Влияние его уровня на освоение навыков программирования

Результативность пропедевтических курсов – это система знаний, стройная структура понятий в сознании ребенка, что отражается в возможности и в сложности выполняемых работ. Напомним, что по опросу родителей, только 42% и 34% детей могут выполнять самостоятельно работы в текстовом редакторе с форматированием документов и так же самостоятельно создавать Презентации [Павленко, Дементьева, 2022]. Данный опрос не проводился дифференцированно среди родителей младших школьников и среднего звена. Смеем предположить, что оценки здесь были бы еще ниже.

Как показывает опыт, с первых занятий более успешны дети, имеющие начальные знания и опыт работы с компьютером. Именно навыки работы на ПК сейчас актуальны, так как современный ребенок достаточно быстро знакомится со смартфоном, но некоторые навыки и операциональные действия, требуют ощущаемой перестройки. Например, набор текста, форматирование текста, работа с иллюстрациями.

Необходима практика работы на ПК с текстом в различных текстовых редакторах, овладение инструментами компьютерной графики в рамках пропедевтических курсов «Компьютерной грамотности». В нашем случае для детей младшего школьного возраста предусмотрена такая программа. А также дополнительно, кроме овладения пользовательскими навыками работы с текстами, презентациями, в программу входят логика и алгоритмика с использованием элементов заданий учебных тетрадей Горячева и авторской, созданной по программе Горячева электронной тетради.

Система понятий. Необходимость интеграции понятий из других предметных областей. Актуализация знаний математики, физики, лингвистики в процессе обучения программированию

Для программирования, где ребенку предстоит работать с числом и текстом, как с объектами, которые требуют преобразования, важно присутствие в понятийном аппарате слов «число» (целое, дробное) и «цифра - знак, символ» (понимание отличия символа, обозначающего число от самого от числа).

Из технологии непрограммной обработки текста (редактирование и форматирование текстов в текстовых редакторах) требуется понимание, что такое «редактирование и форматирование текста», настройка начертания, шрифта, размера, организация абзацных отступов.

А для выполнения задач, связанных с графикой – понимание, что такое координатная плоскость, координаты, и даже элементарные знания о перемещении фигуры на плоскости (параллельный перенос).

Особое внимание обращаем на момент знакомства ребенка с понятием «переменные». Ребенку предстоит узнать, что это не только знак, замещающий неизвестное число в уравнении, а именно контейнер или ссылка на данные, и эти данные могут быть изменяемы, иметь разные характеристики (тип). Например, переменная может хранить как число (что еще как-то ложится в понимание ребенком на основе практики использования переменных в математике), так и слово (что точно для ребенка становится открытием)

Если данные понятия не были дифференцированы, не сформированы, у ученика возникают проблемы с пониманием отдельных действий, прописыванием кода и механизма и работы с разными типами данных

Динамическая типизация, реализуемая в Python, и работа с типами данных

Несмотря на особенности нестрогой типизации в Python, с момента написания первых программ в пункт постоянного внимания и рефлексии попадают понятия: «типы данных», «число», «целое число», «вещественное, дробное число», «логический тип», «строковый, символьный тип» с соответственным рассмотрением особенностей действий с каждым из этих типов. Для достижения достаточного уровня понимания отличий в обучении школьников необходимо большое количество игровых и тестовых упражнений, заданий на нахождение ошибок кода (набор таких упражнений можно найти по ссылке в таблице, которая размещена в конце статьи)

Оценка упражнений и проектных заданий с точки зрения когнитивной нагрузки. Особое внимание обращаем на проекты, игровые приложения, которые могут создавать дети под руководством учителя. К сожалению, сейчас часто существует практика созданий в проектах сложных приложений, в которых каждая строка кода – отдельная тема для изучения (а прояснение смысла действий происходит на примере именно этой строки, без описания разных вариантов применения и решения тренировочных упражнений). Ребенок поверхностно улавливает отдельные связи, но нередко случается, когда после написания кода у ребенка есть мысль, что он «создал свою игру», но применить подобные приемы к решению новой задачи или объяснить работу строки кода в его собственной программе составляет большую трудность. Именно таким, излишне часто используемым приемом (но под названием «проектная деятельность») достаточно часто пользуются коммерческие проекты «школ программирования». К сожалению, у ребенка складывается мнимое ощущение, что он учится (он видит красивый интересный результат). Но к 8-9 классу (даже при наличии некоего портфолио из созданных приложений) к репетиторам попадает ученик, у которого не сформированы:

- умения чтения кода;
- понимание действий, на которых он строится (например, операций `div //`, `mod %`, проверки кратности, делимости, особенностей использования переменных внутри пользовательских функций и т.д)
- умение осознанного выбора способа решения задач (выбор типа алгоритма, выбор типов

данных, с которыми будет построена работа).

Решение этой проблемы лежит в подборе проектных задач, которые позволяют писать код на основе имеющихся знаний. Но число новых приемов, количество используемых новых методов-команд не должно превышать более трех. Остальное когнитивное напряжение должно быть направлено на творческую деятельность по разработке структуры программы, подборе приемов программирования из уже имеющихся в арсенале учащегося.

Именно по такому принципу подобраны практические задания, которые использовались на практике в обучении программированию детей на курсе «Школы Магии кода»

Выбор стратегии обучения. «Программирование – это не разовое знакомство с информацией, а многократное применение ее в упражнениях и практике» или «Хочешь научиться программировать – надо писать проекты и программировать», – какой из подходов дает более качественный результат?

Мы в своей практике работы с детьми придерживаемся первого подхода. Для закрепления знаний и формирования навыков чтения кода (а не поверхностного угадывания отдельных функций в большой программе), используем игровые интерактивные упражнения. Здесь же решаем без написания кода проблему выявления смысла функций, рассмотрения разных ситуаций применения, т.к. дети начальной школы все же испытывают сложности в наборе слов на латинице, несмотря на подготовительную работу (в нашей практике это освоение навыка «слепой десятипальцевой печати» и работа с клавиатурными тренажерами). Эффективной на данный момент оказалась связка из приложений созданных в сервисах wordwall.net, udoba.org - для индивидуальной работы и [kahoot](http://kahoot.com), [Quizlet](http://quizlet.com) – для коллективных игр, онлайн-викторин. Фактически речь идет не просто о наборе упражнений, а о необходимости создания адаптированных «Задачников» – по аналогии, которые всегда использовались на уроках математики, физики, химии. Программирование, которое в школьной программе относится к группе естественно-научных направлений должно иметь в своем арсенале такие же инструменты (учебник, задачник, электронный практикум (аналог бумажной рабочей тетради)), разработанные в соответствии с возрастным уровнем развития когнитивной сферы обучающихся.

Заключение

Таким образом, преподавание программирования детям начальной школы и среднего звена может быть эффективным при использовании системного подхода и методологии, адаптированной к возрастным особенностям и уровню подготовки учеников. Язык Python оказался удобным для реализации задач в этом возрасте, а использование базовых понятий и интеграция знаний из других предметных областей позволяют не только освоить навыки программирования, но и развивать более общие навыки анализа, моделирования и решения сложных проблем. Методика предполагает синтез двух стратегий – отработка навыков программирования на решении задач и обучение программированию через большие проекты. Высказана мысль, что проекты и крупные программы эффективны только в том случае, если выполнение этой работы опирается на уже сформированную базу (не более 3 новых приемов или новых операций) Базовые умения складываются благодаря системе небольших заданий, задач и упражнений. Учитывая интерес детей к интерактивным формам и возможности онлайн-сервисов, эффективная практика преподавания состоит в применении разработанных автором упражнений и онлайн-викторин, которые являются системообразующим компонентом данных занятий.

Библиография

1. Володя, где мой компьютер? Проблемы школьной информатики в России. 2021. URL: <https://habr.com/ru/post/570690/>
2. Забелина Е.А. Знакомство с программированием в средней школе. Можно ли начать изучение с Python // Образование. Технологии. Качество. 2020. С. 50-56.
3. Заславская О.Ю., Любутов О.Д. Особенности методики преподавания цикла Фог в языке Python в средней школе // Информатика в школе. 2022. № 4. С. 70-73.
4. Маркелов В.К. Использование интерактивных тренажеров динамической среды GeoGebra при изучении языка Python в курсе информатики средней школы // Сохранение и развитие культурного и образовательного потенциала ивановской области. Шуя, 2021. С. 51-52.
5. Орунова Г.Н., Лагунов А.Ю. Формирование учебно-познавательной компетенции учащихся средней школы с использованием средств визуализации на примере языка программирования python // Педагог цифрового поколения. 2022. С. 209-214.
6. Павленко К.В., Дементьева Ю.О. Роль семьи в образовании ребенка: конструирование образовательного пространства и коммуникация со школой. М., 2022. 52 с.
7. Учебная среда «Исполнители» Исполнители + Blockly. URL: <https://kpolyakov.spb.ru/school/blockly.htm>
8. Федоров А. (Не)компетентные: почему родители сомневаются в учителях информатики. 2021. URL: <https://pedsovet.org/article/nekompentnye-pocemu-roditeli-somnevautsa-v-ucitelah-informatiki>
9. Харитонов П.И. Знакомство с библиотеками языка Python на уроках информатики // Информатизация непрерывного образования 2018. М., 2018. С. 509-513.
10. Borowski C., Diethelm I. Kinder auf dem Wege zur Informatik: Programmieren in der Grundschule // Informatische Bildung in Theorie und Praxis: Betr'age zur INFOS. 2009. Vol. 13. P. 1-11.

Programming training: Experience in teaching to children of primary school and middle school age

Iona V. Sikora

Student,
Institute of Physics, Technology and Information Systems,
Moscow Pedagogical State University,
119991, 1, 1, Malaya Pirogovskaya str., Moscow, Russian Federation;
e-mail: sikora_i@mail.ru

Abstract

The article shows the relevance of teachers' acquaintance with the methodology of teaching Python programming to children of elementary school of middle level. The purpose of the work is to describe the main ideas on which the proven practical course for children is built. The relevance of organizing advanced training courses for teachers teaching computer science in primary and secondary schools to teach teachers the basics of programming in Python is substantiated. The choice of language for early learning programming is substantiated. The provisions of the methodology are described. The main conclusion of the work is the possibility of organizing a programming course already in the upper grades of elementary school or in grades 5-7 for children who are interested in ICT, IT technologies, programming, but considering age characteristics, features of the level of development of thinking and the sensitive period for the formation of conceptual and algorithmic thinking. Teaching programming to elementary and middle school children can be effective when using a systematic approach and methodology adapted to the age characteristics and level of preparation of students. The Python language proved to be convenient

Iona V. Sikora

for the implementation of tasks at this age, and the use of basic concepts and the integration of knowledge from other subject areas allows not only to master programming skills, but also to develop more general skills in analysis, modeling and solving complex problems.

For citation

Sikora I.V. (2023) Obuchenie programmirovaniyu. Opyt prepodavaniya detyam mladshogo shkol'nogo i srednego shkol'nogo vozrasta [Programming training: Experience in teaching to children of primary school and middle school age]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 13 (5A), pp. 324-333. DOI: 10.34670/AR.2023.77.21.034

Keywords

Programming for children, Python, methods of teaching programming, teaching, learning.

References

1. Borowski C., Diethelm I. (2009) Kinder auf dem Wege zur Informatik: Programmieren in der Grundschule. *Informatische Bildung in Theorie und Praxis: Betr'age zur INFOS*, 13, pp. 1-11.
2. Fedorov A. (2021) (Ne)kompetentnye: pochemu roditeli somnevayutsya v uchitelyakh informatiki [(In)competent: why parents doubt computer science teachers]. Available at: <https://pedsovet.org/article/nekompentnye-pocemu-roditeli-somnevautsa-v-ucitelah-informatiki> [Accessed 05/05/2023]
3. Kharitonov P.I. (2018) Znakomstvo s bibliotekami yazyka Python na urokakh informatiki [Acquaintance with Python libraries in computer science lessons]. In: *Informatizatsiya nepreryvnogo obrazovaniya 2018* [Informatization of continuous education 2018]. Moscow.
4. Markelov V.K. (2021) Ispol'zovanie interaktivnykh trenazherov dinamicheskoi sredy GeoGebra pri izuchenii yazyka Python v kurse informatiki srednei shkoly [Using interactive simulators of the GeoGebra dynamic environment when learning the Python language in the course of informatics of a secondary school]. In: *Sokhranenie i razvitie kul'turnogo i obrazovatel'nogo potentsiala ivanovskoi oblasti* [Preservation and development of the cultural and educational potential of the Ivanovo region]. Shuya.
5. Orunova G.N., Lagunov A.Yu. (2022) Formirovanie uchebno-poznavatel'noi kompetentsii uhashchikhsya srednei shkoly s ispol'zovaniem sredstv vizualizatsii na primere yazyka programmirovaniya python [Formation of educational and cognitive competence of secondary school students using visualization tools on the example of the python programming language]. In: *Pedagog tsifrovogo pokoleniya* [Teacher of the digital generation].
6. Pavlenko K.V., Dement'eva Yu.O. (2022) Rol' sem'i v obrazovanii rebenka: konstruirovaniye obrazovatel'nogo prostranstva i kommunikatsiya so shkoloi [The role of the family in the education of the child: the design of the educational space and communication with the school]. Moscow.
7. *Uchebnaya sreda «Ispolniteli» Ispolniteli + Blockly* [Learning environment "Performers", Performers + Blockly]. Available at: <https://kpolyakov.spb.ru/school/blockly.htm> [Accessed 05/05/2023]
8. (2021) *Volodya, gde moi komp'yuter? Problemy shkol'noi informatiki v Rossii* [Volodya, where is my computer? Problems of school informatics in Russia]. Available at: <https://habr.com/ru/post/570690/> [Accessed 05/05/2023]
9. Zabelkina E.A. (2020) Znakomstvo s programmirovaniem v srednei shkole. Mozhno li nachat' izuchenie s Python [Introduction to programming in high school. Is it possible to start learning with Python?]. In: *Obrazovanie. Tekhnologii. Kachestvo* [Education. Technologies. Quality].
10. Zaslavskaya O.Yu., Lyubutov O.D. (2022) Osobennosti metodiki prepodavaniya tsikla For v yazyke Python v srednei shkole [Features of the methodology for teaching the For cycle in the Python language in secondary school]. *Informatika v shkole* [Informatics at school], 4, pp. 70-73.