

Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение
Санкт-Петербургский городской центр детского технического творчества



«ЛАБОРАТОРИЯ «JUNIOR GEEK»

Преображенская Виктория Олеговна,
педагог дополнительного образования
Румянцева Мария Юрьевна,
педагог дополнительного образования,
Андреева Юлия Геннадьевна,
методист

«ЛАБОРАТОРИЯ «JUNIOR GEEK»

Программирование - один из важнейших навыков современного мира. Даже те, кто не является программистами как таковыми и не связан с IT-сферой, может применять программирование для автоматизации своих задач. Поэтому готовить людей, знакомых с основными возможностями программирования - одна из важнейших задач современного образования.

Технологии меняются, невозможно раз и навсегда получить знания в этой сфере. Программирование развивает творческий подход, учит думать более точно, анализировать и решать проблемы логически, проектировать решение сложных задач.

В СПб ГЦДТТ более 4-х лет работает «Лаборатория «Junior geek¹» (далее «Лаборатория»), идея создания которой была продиктована временем. Интерес к программированию резко возрос в связи с развитием и внедрением в повседневную жизнь информационно-коммуникационных технологий. Это актуально в современном обществе, где многих пользователей часто не устраивают возможности существующих программ.

Новизна практики состоит в формировании коммуникативной компетенции учащихся. Современный уровень информатизации расширяет сферу применения компьютеров, меняет требования к уровню подготовки. Учащиеся «Лаборатории» не только получают теоретические знания и практические навыки в информационной сфере. Они учатся демонстрировать свои знания на различных уровнях, правильно представлять результаты своей работы.

Инновационность данной педагогической практики состоит в том, что использование мотивационной программы и обучение серьезному программированию на примерах, понятных детям 8-11 лет, дает возможность обучать детей программированию с раннего возраста.

В проанализированных нами программах других учреждений по программированию для детей 8-10 лет обучение строится на игровых занятиях с использованием логических заданий для данного возраста.

В программах Лаборатории «Junior geek» обучение программированию детей такого возраста происходит на другой основе: вместе с логикой дети изучают основы программирования.

Также инновационным подходом является проведение мини-хакатонов в процессе обучения. Хакатон – форум разработчиков, во время которого специалисты из разных областей разработки программного обеспечения сообща работают над решением какой-либо проблемы. Формат хакатона - один из самых интересных форматов соревнования, где дети начинают программировать, хотя никогда раньше этим не занимались.

Содержание практики

Основы программирования в наши дни преподают в средней школе (предмет «Информатика»), но этих знаний недостаточно для того, чтобы ребенок стал настоящим программистом. В «Лаборатории» для этого созданы все условия: есть классы-трансформеры, оборудованные современными компьютерами, разработаны образовательные программы, интегрированные среды программирования объединены в локальную сеть с выходом в Интернет, преподавание ведется с использованием мультимедийных технологий.

После изучения курсов в «Лаборатории» и проведения практических занятий дети получают знания основных технологий программирования (структурное, процедурное и объектно-ориентированное программирование), базовых языков программирования и могут на их основе создать качественные программные продукты и сопровождать их.

Актуальность «Лаборатории» обусловлена тем, что в настоящее время одной из задач современного образования является воспитание нового поколения, отвечающего по своему уровню развития и образу жизни условиям информационного общества.

Ведущая идея «Лаборатории» – подготовка программистов с базовыми знаниями в программировании для дальнейшего продолжения образования в высших учебных заведениях или для дополнительного развития и приобретения новых навыков, вследствие повышения конкурентоспособности, дальнейшее образование по другому направлению в области информационных технологий.

¹ Geek – человек, чрезвычайно увлеченный высокими технологиями (компьютерными системами и гаджетами). Википедия

Цель «Лаборатории» заключается в том, что обучение направлено на раннее выявление и становление одаренных детей, как через приобретение знаний и умений, так и через развитие творческих навыков посредством участия в творческих конкурсах, популяризации науки, научной, изобретательской деятельности.

Задачи «Лаборатории»:

- научить алгоритмическому мышлению;
- научить разработке программ на прикладном языке программирования;
- развить способность к анализу информации, выделению и структурированию новых данных, вычленению ключевых моментов;
- дать возможность проявить свои способности;
- подготовить учащихся к выбору профессиональной деятельности в области информационных технологий.

Необходимость постоянно обновлять и расширять профессиональные компетенции продиктована современными условиями информационного общества. После прохождения обучения подросток овладевает следующими компетенциями:

- может реально оценивать свои способности и возможности;
- выполняет поставленные задачи с минимумом ошибок и погрешностей;
- умеет понимать других людей, их позицию;
- усваивает и применяет в своей деятельности новую информацию, технологии;
- выполняет принятые на себя обязательства;
- умеет самостоятельно планировать, выполнять и контролировать свою работу;
- умеет работать в команде.

В результате обучения в «Лаборатории» учащийся получает компетенцию программиста, достаточную для продолжения образования в высшем учебном заведении.

Основными направлениями деятельности «Лаборатории» являются: разработка программного обеспечения с использованием передовых технологий и современных языков программирования, разработка баз данных. Образовательная деятельность включает в себя изучение языков программирования, инструментарий, организацию цикла разработки программного обеспечения. Во время обучения в «Лаборатории» учащиеся принимают участие в учебных проектах, конкурсах различного уровня, где представляют свои творческие замыслы в форме технических описаний и разработок программного продукта, презентаций и моделей. На городских, всероссийских и международных конкурсах, фестивалях, конференциях, во Всероссийских многопрофильных инженерных соревнованиях для школьников «Олимпиада НТИ», выставках учащиеся демонстрируют в проектах исследовательскую и экспериментальную составляющую, общественную значимость работы. Все работы оформляются в соответствии с технической документацией (схемы, чертежи, расчеты, графики). На конкурсах ребята приобретают умения аргументированно и убедительно представлять свои работы, грамотно излагать и использовать соответствующую терминологию. Демонстрируют общую эрудицию и объем знаний по презентуемой теме.

Особенностью занятий в «Лаборатории» является то, что их проводят как опытный педагог-наставник Преображенская Виктория Олеговна, так и молодой специалист Румянцева Мария Юрьевна, выпускница СПб ГЦДТТ. Как правило, между опытными педагогами, давно работающими в системе образования, и молодыми специалистами складываются отношения «учитель – ученик». Юному педагогу часто требуется взгляд опытного специалиста, который может подсказать или поправить. Но и молодые педагоги, не так давно сами бывшие учениками, имеют преимущество перед опытными наставниками. Они получают современное образование. И их особенность в том, что они росли в век компьютерных технологий, и компьютер для них стал частью жизни. Для опытного педагога опыт младшего – возможность получить новую информацию в динамично развивающемся современном мире.

В «Лаборатории» занимаются дети разных возрастов. Есть группы детей от 8 до 11 лет, есть группы с 12 до 14 и с 15 до 17 лет. В таких разновозрастных коллективах очень часто младшие воспитанники прибегают к помощи старших. Так формируется система «ученик – ученик – наставник». Результатом становится более успешное обучение, как младших, так и старших ребят. Часто такое сотрудничество выливается в создание совместных проектов.

Главная особенность «Лаборатории» - учащийся всегда должен видеть результат. Это может быть небольшая программа, это может быть игра или решение какой-то интересной задачи. Так он может оценивать свой прогресс и не терять интерес к занятиям.

Обучение в «Лаборатории» построено таким образом, что материал отдельных курсов дополняет друг друга.

«Лаборатория» состоит из двух ступеней, каждая из которых включает по два курса:

1. обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Азы программирования» (рассчитана на 2 года, возраст учащихся 8-11 лет):
 - Программирование на Scratch
 - Программирование на Python
2. Обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Алгоритмы программирования» (рассчитана на 2 года, возраст учащихся 12-17 лет).
 - Алгоритмы программирования на языке Visual Basic
 - Прикладное программирование на языке C++. Создание собственных проектов.

Ступень 1

Курс 1

Программирование на Scratch

Среда программирования Scratch - среда визуального программирования, прекрасно подходящая для изучения основ программирования. В этой среде программирования учащиеся создают программы для управления одним из персонажей - его положением, внешностью, звуками.

Scratch позволяет реализовывать полностью пригодные для дальнейшего употребления программы достаточно легко и просто. Это достигается за счёт того, что Scratch - язык визуального программирования, где дети не пишут код, а составляют программы из готовых блоков. Эти блоки понятны детям за счёт того, что их названия написаны на русском языке. Использование английского языка в языках программирования очень сильно замедляет процесс освоения языка.

Scratch позволяет освоить в понятной форме комбинирования цветных блоков основные конструкции программирования, такие как:

- Условия,
- Циклы,
- Переменные,
- Операторы.

Детям нравится играть в различные компьютерные игры, и они с радостью предпочли бы это занятию программированием. Но, естественно, на занятии это нельзя, кроме одного исключения: ребёнок может играть на занятии, если он тестирует игру, которую создал сам.

Новизна данного курса программирования на Scratch достигается за счёт использования мотивационной программы - вместо решения скучных задач ребёнок создает свои игры, например - аналоги известных игр DoodleJump, Pacman, Крестики-нолики и т.д. Такие проекты позволяют проявить, как полученные знания, так и свою фантазию.

Полезными практиками изучения программирования на любом из курсов «Лаборатории» является то, что программирование переносится из компьютера на реальные ситуации или подвижные игры. Это позволяет одновременно использовать здоровьесберегающие технологии и изучать некоторые из тем программирования.

Например, первое занятие с детьми на программе «Азы программирования» проводится в игровой форме - игра «Пройди лабиринт». Дети выступают в роли программиста, которому надо провести робота командами «Поворот» и «Движение», а в роли робота оказывается один из их товарищей. Так они понимают, насколько важно правильно отдавать команды исполнителю.

Другая подобная игра проводится на занятии по программе «Алгоритмы программирования» по теме, посвященной сортировке массивов: всем знакомые игры, где нужно выстроиться в ряд, а потом быстро поменяться местами, чтобы оказаться построенными по росту, длине волос или цвету глаз. Такие игры позволяют понять, что же такое сортировка массивов по увеличению или уменьшению.

Проектная деятельность занимает важное место в занятиях программированием. Практически никогда в современном мире проекты не создаются в одиночку - это всегда работы команды людей,

где каждый человек имеет свои задачи. Поэтому один из важных форматов работы - командная работа, где детям необходимо распределить задачи между собой. В таком случае можно создать более интересные проекты.

Новым подходом является проведение мини-хакатонов в процессе обучения. В формате мини-хакатона за одно или два занятия необходимо реализовать командный проект. Темы проекта узнаются непосредственно на занятии. Учащиеся сами распределяются на команды, обсуждают, что и как именно они будут реализовать, распределяют задачи (обычно это два программиста и дизайнер) и реализуют свой проект в новой незнакомой команде. После этого обязательно нужно представить свой проект - приобретаются навыки публичного выступления. Преподаватель выступает в роли ментора.

Результатом работы в этом направлении станет организация и проведение городского хакатона по детскому программированию. Несмотря на то, что хакатоны проводятся достаточно часто, никто в России не проводил их среди детей, хотя опыт показывает, что они могут создать свой проект за короткое время ничуть не хуже взрослых.

Scratch позволяет легко и быстро делиться проектами с помощью своего портала, поэтому родители могут видеть успехи своего ребёнка после каждого занятия. Одобрение родителей даёт ребёнку положительный импульс продолжать заниматься и делать новые, более интересные проекты.

Курс 2

Программирование на Python

Python - современный язык программирования, славящийся своим простым синтаксисом, но, тем не менее, с широчайшими возможностями. Этот язык программирования используется в ведущих компаниях мира, но он отлично подходит для продолжения обучения программированию.

Программирование на Python основывается на курсе обучения Scratch. В процессе обучения детям даётся сравнение конструкций того и другого языка, т.е. на уже знакомые блоки они накладывают новые знания о том, как это можно представить на серьёзном языке программирования.

В возрасте 8-11 лет у детей тяжело происходит переход на Python после Scratch программирования из-за того, что они не могут видеть сразу весь результат. На этом этапе дети привыкают к тому, что результат в реальном программировании не так близок, как им могло показаться в Scratch, и что программирование реальных задач требует больше времени и кода. Этот переход необходим, так как иначе детям перейти на настоящий язык программирования будет ещё сложнее.

К изученным в Scratch структурам данных добавляются массивы и списки. Ученики изучают более сложные циклы и условия, учатся комбинировать различные условия и писать, пусть несложный, но аккуратный код. Используются образовательные библиотеки Python - такие как «Черепашка (Turtle)».

На данном этапе закладываются основы серьёзного программирования – уже не просто игр, а решение каких-либо более серьёзных задач.

Для быстро осваивающих программу возможно решение задач на платформе PythonTutor – сайте, содержащем собрание теории и задач на языке Python для начинающих.

В качестве отдыха используются мировые образовательные платформы - такие как <https://codecombat.com/>, где в игровой форме с помощью языков программирования дети проходят квесты. Это позволяет им отдохнуть от чистого программирования и повторить базовые конструкции языка.

Ступень 2

Курс 1

Алгоритмы программирования на языке VisualBasic

Данный курс нацелен на учащихся среднего и старшего школьного возраста. Подростки уже достаточно усидчивы, чтобы изучать более глубокие уровни языков программирования для решения различных задач.

Цель данного курса - изучить основные алгоритмы программирования на основе полученных ранее знаний, например, алгоритмы сортировки, и более подробное изучение структур данных. Так

же важно набить руку на написание кода - довести до автоматизма решение стандартных задач программирования. Язык VisualBasic унаследовал дух, стиль и отчасти синтаксис своего предка — языка BASIC, у которого есть немало диалектов. В то же время VisualBasic сочетает в себе процедуры и элементы объектно-ориентированных и компонентно-ориентированных языков программирования. Интегрированная среда разработки VB включает инструменты для визуального проектирования пользовательского интерфейса и редактор кода. Учащиеся начинают программировать в консольном приложении, а во втором полугодии погружаются в среду приложений Windows, создавая свои небольшие проекты, которые они учатся защищать перед своими коллегами-учениками в группе. Для создания творческого коллектива единомышленников-программистов учащиеся участвуют в процессе моделирования в мини-совещаниях IT-групп по созданию своих проектов, где примеряют на себя роли заказчиков, руководителей и исполнителей проекта.

Курс 2

Прикладное программирование на языке C++

Язык программирования C++ является одним из самых распространенных, но и самых сложных языков программирования. Этот язык лежит в основе множества программных продуктов.

Данный курс завершает цикл курсов «Лаборатории». На нём более подробно изучается архитектура приложения. Этот курс закрывает оставшиеся пробелы в знаниях:

- Реализация программ с графическим интерфейсом,
- Основы ООП (объектно-ориентированного программирования),
- Основы использования баз данных.

Предполагается, что к данному курсу учащийся уже свободно владеет основами программирования, основными алгоритмами и структурами.

Данный курс нацелен на создание приложений, которые могут использоваться как прикладные. Это уже не простые программы, сделанные за несколько занятий, а обширные проекты, включающие в себя различные задачи.

На этом этапе ученики знакомятся с важнейшей частью образования - конкурсами, которые позволяют оценить освоение ими программы.

Важнейшая часть подготовки - придумать идею, которая сможет «взлететь» - быть популярной. Для этого устраивается мозговой штурм и используются различные методы активизации мышления.

Дети объединяются в команды по 2-3 человека и готовят большой совместный проект, раскрывающий их с разных сторон – часть команды программирует front-end (визуальную составляющую, интерфейс) часть проекта, кто-то back-end (серверную часть, бизнес-логику), кто-то занимается дизайном интерфейса и заполнением данных. Одна из важных составляющих работы в команде – это распределение обязанностей. Дети сами решают, кто кем будет при выполнении работы:

- менеджер проекта, который будет координировать работу всех членов, вовлеченных в проект и следить за тем, чтобы проект развивался в правильном направлении;
- технический руководитель, который понимает уровень сложности и технические аспекты планируемой архитектуры проекта;
- специалисты по отдельным направлениям.

Для разработки применяются системы контроля версий (например, Git) - для удобства совместной разработки и безопасности - проект никто не удалит. Это требование для любой IT-компании и просто хорошая практика - можно следить за развитием кода и не бояться что-либо потерять, поэтому ей стараются научить при выполнении первого большого проекта. Для разработки ученики учатся пользоваться репозиториями для рецензирования и публикации кода – например, GitHub.

Использование представленной практики дает возможность ребенку возможность осознанного выбора будущей профессии в области компьютерных технологий. Процесс обучения становится более эффективным, учащиеся приобретают лидерские качества, знания в выполнении творческих проектов и умения их презентовать на различных уровнях.

Условия реализации Практики

Учебное помещение оборудованное рабочими местами, оснащенными персональными компьютерами с программным обеспечением, необходимым для реализации данной программы (Scratch, Python, MS VisualStudio 2015, Embarcadero RAD Studio C++).

Педагоги дополнительного образования – специалисты в области программирования.

Возможность использования в опыте работы образовательных организаций

Учреждение дополнительного образования детей – особое учреждение, которое является не просто местом обучения детей, а пространством разнообразных форм общения. «Лаборатория» и является таким пространством, позволяющим не только обучать детей основам программирования и прививать интерес к этой профессии, но и объединять их в настоящий коллектив. При этом учащемуся приходится учиться решать повседневные коммуникативные задачи: умение делиться возникающими проблемами с другими ребятами в команде, не допускать конфликтов при решении спорных задач, быть готовым к общению с другими людьми на конкурсах и конференциях.

Функции «Лаборатория» не ограничиваются обучением конкретных детей, набранных в группы. Педагогами проводятся консультации для заинтересованных коллег, создаются методические рекомендации, поясняющие суть педагогической практики, разрабатывается система семинаров для педагогов дополнительного образования СПбГЦДТТ и других учреждений Санкт-Петербурга.

Нынешнее программирование многогранно и используется в таких важных сферах, как физика, химия, биология, медицина, экономика и бизнес. Большой процент физического труда в промышленности заменен на роботизированный труд, который управляется посредством программного обеспечения. Получая знания и навыки в «Лаборатории», учащиеся могут с успехом применять свои знания в других объединениях СПбГЦДТТ и иных образовательных учреждениях: заниматься химией, промышленной робототехникой, монтировать видеофильмы, получая навыки, необходимые в будущих профессиях.