

УДК | **ФОРМИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ**
372 | **У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ВОЗРАСТА**

Сергей Семенович Сорокин
старший преподаватель
389471@mail.ru
г. Чебоксары

Чувашский государственный
университет им. И.Н.Ульянова

Аннотация. Термин *computational thinking* (пер. с англ. — вычислительное мышление) был введен в английском языке еще в 80-х годах прошлого века, его придумал один из основоположников теории искусственного интеллекта Сеймур Пейперт. Вычислительно мыслить — значит уметь поставить задачу удобным для компьютера образом и придумать эффективный способ ее решения. Абсолютное большинство современных профессий стремится в сторону *digital*. В недалеком будущем все они так или иначе будут связаны с программированием, поэтому вычислительное мышление станет одним из ключевых навыков любого сотрудника. Формировать вычислительное мышление необходимо начинать с дошкольного возраста и продолжать развивать в начальной школе, так как именно инвестиции в дошкольное образование являются наиболее эффективными с точки зрения развития человека. В статье описаны способы обучения вычислительному мышлению детей младшего возраста. Приведены примеры того, каким образом можно ввести понятия алгоритма, события, цикла, условных операторов. Также в работе приведены примеры программных продуктов, которые будут полезны детям при изучении программирования. Вычислительное мышление может успешно преподаваться самому широкому кругу людей независимо от их материальных ресурсов. А в силу того, что это новое явление, страна или регионы с более сложной образовательной системой или более совершенными технологическими возможностями не могут иметь серьезных преимуществ перед остальными. Вычислительное мышление применимо ко всему учебному процессу. Добавление вычислительного мышления в образовательную программу на влечет за собой упрощение учебного процесса и сокращение затрачиваемого на него времени, несмотря на то, что объем изучаемого растет.

Ключевые слова: вычислительное мышление, начальная школа, ребенок, программирование.

Образование является основой человеческого капитала. Российская Федерация в 2017 году приняла решение о цифровизации экономики, поэтому логично начинать внедрение цифровых технологий с самых ранних ступеней образования, с дошкольного возраста. Инвестируя в дошкольное образование, страна вкладывается в будущий экономический рост, более справедливое общество и процветание для всех. Исследования нобелевского лауреата Джеймса Хекмана и его учеников о производительной функции и отдаче от инвестиций в образование показали, что вложения в самом раннем возрасте (0-6 лет) являются наиболее эффективными с точки зрения развития человека [1]. При этом наибольший эффект достигается при работе с детьми из семей в трудной социально-экономической ситуации.

Интерес представляют результаты исследований, которые в разное время проводились в США и Великобритании (рис. 1). Особый интерес представляют

долгосрочные исследования, когда эффект от программ раннего детского развития прослеживается на сроках до 40 лет.



Рис. 1. – Эффект от инвестиций в программы раннего детского развития

Наиболее авторитетные тесты PISA, TIMSS, PIRLS в которых Россия участвует с 2000 года, подтверждают, что каждый дополнительный год дошкольного образования приносит дополнительные баллы школьникам 4-х и 8-х классов.

Одним из основных направлений развития в России цифровой экономики является серьезное совершенствование всей системы образования, включая обеспечение всеобщей цифровой грамотности и хотя бы на начальном уровне владение навыками программирования. Образовательные учреждения должны постоянно следить за тем, какие навыки необходимы в жизни их учеников [3]. Сферы производства, в которых они будут работать, взаимодействовать и общаться, будут продолжать развиваться, а детям из сегодняшнего дня нужно уже сегодня иметь типы мышления, которые помогут работать со многими инструментами и услугами завтрашнего дня.

Вычислительное мышление – это мощный инструмент для решения задач и понимания мира. Оно лежит в основе программирования, благодаря ему ученые решают задачи в области информатики, но его же можно использовать и для решения повседневных проблем. Оно настолько важно, что во многих странах его стали преподавать в школе. Обучение вычислительному мышлению необходимо начинать с дошкольного возраста и продолжать в начальной школе. Познавательное развитие детей младшего школьного возраста тесно связано с внедрением информационных технологий в образовательный и воспитательный процесс образовательных организаций [2]. Значительная часть содержания образования в дошкольных учреждениях и начальной школе преподается на практике в играх с продуманным планом, поэтому маленькие дети могут заниматься такой деятельностью и одновременно развивать вычислительное мышление согласно возрасту. Например, в этом юном возрасте можно начать обучать пониманию алгоритмов, последовательности, событий, условных операторов и повторяющихся циклов.

Алгоритм – это набор инструкций, используемых для выполнения задачи, а также последовательность или порядок шагов. Можно обучать этой концепции, действуя или описывая инструкции для любой знакомой деятельности, например, надевая обувь, чистя зубы, кормя домашнее животное. Попросите детей создать графические карты для последовательности «программы» для этой деятельности. Проявите, что произойдет, когда последовательность будет изменена. Или прочитайте книгу с картинками, в которой символ перемещается в определенную последовательность

местоположений. Напишите «программу» для движения персонажа, а затем, используя карту и куклу, запустите программу, перемещая куклу в каждое место на карте.

Событие – это триггер, который вызывает запуск алгоритма или программы, то есть условные обозначения, определяющие набор условий, которые должны присутствовать для запуска программы. Звон колоколов, хлопки руками и включение или выключение света – это все знакомые события, которые учителя используют в качестве сигналов для переходов в классе. Их можно легко превратить в условные заявления: «Если идет дождь, то звонок звонит в перерыв ...» или «Если я стою у двери, то я хлопаю в ладоши ...». Такие игры как «Красный свет – зеленый свет» и [Simon says](#) также могут быть адаптированы для обучения элементам вычислительного мышления.

При изучении циклов повторите циклы столько раз, сколько раз команда или последовательность команд должны быть повторены. В жизни учеников каждый прием пищи – это повторяющийся цикл доставки пищи ко рту, жевание и глотание. Наши ежедневные процедуры – это повторные циклы пробуждения, одевания, питания, посещения школы, возвращения домой, игры, еда, раздевания и укладывание в постель для засыпания.

Эти подпрограммы могут быть превращены в утверждения «если – то – или»: «Если в чаше есть каша, то повторите цикл поедания, иначе положите ложку». «Если это будний день, то повторите школьный день, иначе надо спать поздно и играть весь день».

Песни и танцы могут быть активным и интересным способом обучить детей основам повторяющихся циклов, поскольку многие тексты и движения повторяются.

Эти концепции могут быть дополнительно усилены благодаря соответствующим приложениям и роботам, ориентированными на младший возраст, но при этом в них есть возможность творческой и конструктивной работы. Приложение Scratch для программирования и робототехнический набор Lego Education Wedo разработаны для развития способностей и интересов детей в соответствии с этапами развития детей дошкольного и младшего возраста. Они предоставляют детям возможность планировать, принимать риски, решать проблемы, повторять и, возможно, самое главное, действовать, поскольку они проектируют, строят и решают проблемы в игровом ключе.

Scratch (язык блочного программирования) универсален тем, что школьники любого возраста могут с его помощью создавать проекты разного уровня сложности. В Scratch offline 2.0 можно включать некоторые сторонние электронные модули. Компания Makeblock включила большинство своих электронных модулей в Scratch, что помогает детям познавать физический мир в Scratch. Блочное программирование – самая последняя разработка для упрощения обучения программированию. Процесс программирования стал больше похож на сборку конструктора, где каждая деталька имеет свое имя и назначение. Если конструктор собран правильно, то получится настоящий рабочий код. Кроме Scratch учащиеся в начальной школе могут захотеть попробовать свои силы в Hopscotch или Blockly. Hopscotch – это приложение под iPad, iPhone, которое добавляет креативности в школьные проекты, например, путем создания карты для изучения окружающего мира или создания математической викторины. Blockly – отличный мост между Scratch и более продвинутыми языками программирования, поскольку он по-прежнему использует красочные блоки, но вводит правильную терминологию. 52 игры Blockly организованы в семи категориях, которые учат концепции основной концепции программирования. Игры отлично подходят для организации самостоятельной работы обучающихся. [Swift](#) – это язык программирования Apple, и приложение Swift Playgrounds – отличный переход от

блочного программирования к текстовому программированию. В приложении есть еще блоки, которые можно использовать для создания программы, но эти блоки имеют слова написанной на них команды: дети могут нажать на блок или ввести команду. Эти уроки, структурированные как загадки для кодирования, могут быть заправлены в открытое время в конце математического класса.

При развитии вычислительного мышления важным является развитие поведения при работе с другими людьми и устранение состояния фрустрации. Попросив детей работать в паре или группами, можно развивать коммуникативные навыки, навыки сотрудничества и эмпатию.

Если ждать, пока дети перейдут в среднюю школу и там начнут работать с кодом и роботами, то упускается возможность сделать это легко и весело в форме игры. Одно из преимуществ раннего начала формирования вычислительного мышления – это возможность научить детей некоторым важным социальным и эмоциональным навыкам, которые будут нужны на следующих этапах их жизни. Отметим, что при создании инженерных решений необходимо учитывать много факторов. Для достижения наилучшего дизайна инженеры должны определять потребности и цели устройств [4]. Поскольку инженерные решения оказывают жизненно важное влияние на качество жизни, инженеры должны придерживаться кодекса этики, который включает защиту общественного здоровья, безопасность и благосостояние, а также уважительное поведение.

Обучению вычислительному мышлению в младшем возрасте влечет за собой упрощение учебного процесса, так как вычислительное мышление представляет собой своего рода фундамент, который облегчает понимание многих явлений. Когда вы формулируете что-то вычислительно, каждый может попробовать и ясно увидеть, как это работает.

Таким образом, у обучающего младшего возраста можно сформировать вычислительное мышление, которое будет ключом к успеху практически в любой деятельности в будущем. Информатика уникальна в том плане, что она формирует мощный тип мышления, который облегчает понимание многих явлений.

Список литературы

1. Детство золотое. Как инвестиции в дошкольное образование влияют на экономический рост // Forbes. URL: <http://www.forbes.ru/finansy-i-investicii/351965-detstvo-zolotoe-kak-investicii-v-doshkolnoe-obrazovanie-vliyayut-na> (дата обращения: 12.04.2018).
2. Митрофанова Т.В., Сорокин С.С., Копышева Т.Н. Информационные технологии при организации проектной деятельности в системе дополнительного образования // [Ученые записки ИСГЗ](#). 2017. № 1 (15). С. 386-390.
3. Митрофанова Т.В., Копышева Т.Н., Сорокин С.С. Популяризация ИТ-образования школьников (опыт работы Ассоциации «Информационные технологии в Чувашской Республике») // Информатизация образования: сборник материалов международной научно-практической конференции. Чебоксары: Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, 2017. С. 199–205.
4. Сорокин С.С., Митрофанова Т.В. О формировании экологической компетенции при обучении детей робототехнике // [Взаимосвязь инженерного и экологического образования - требование современности](#): сборник статей Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции с международным участием:

«Формирование престижа профессии инженера у современных школьников». СПб: Лингвистический Центр «Тайкун», 2018. С. 209-212.

FORMATION OF COMPUTER THINKING IN CHILDREN OF YOUNG AGE

S.S. Sorokin
Senior Lecturer
389471@mail.ru
Cheboksary

I. Ulyanov Chuvash State University
(Cheboksary, Russia)

Abstract. The term computational thinking was established in English in the 80's of the last century, it was invented by one of the founders of the theory of artificial intelligence Seymour Papert. Computing to think is to be able to set a task in a computer-friendly manner and to come up with an effective way to solve it. The absolute majority of professions tend toward digital. In the near future, they will somehow be connected with programming, so computing thinking will become one of the key skills of any employee. To form computational thinking it is necessary to start from preschool age and continue in primary school, since it is investments in preschool education that are most effective from the point of view of human development. The article describes ways of teaching the computational thinking of young children. Examples are given of how one can introduce the concepts of an algorithm, an event, a cycle, or conditional operators. Also, the work gives examples of software products that will be useful for children in the study of programming. Computing thinking can be successfully taught to the widest range of people, regardless of their material resources. And due to the fact that this is a new phenomenon, a country or regions with a more complex educational system or better technological capabilities can not have serious advantages over the others. Computing thinking is applicable to the entire curriculum. Adding computational thinking to the curriculum actually entails simplifying the learning process and reducing the time spent on it, despite the fact that the volume of the study is growing.

Keywords: computing thinking, elementary school, child, programming.

References

1. Detstvo zolotoe. Kak investitsii v doshkol'noe obrazovanie vliyayut na ekonomicheskiy rost // Forbes. URL: <http://www.forbes.ru/finansy-i-investicii/351965-detstvo-zolotoe-kak-investicii-v-doshkolnoe-obrazovanie-vliyayut-na> (data obrashcheniya: 12.04.2018).
2. Mitrofanova T.V., Sorokin S.S., Kopysheva T.N. (2017) Informatsionnye tekhnologii pri organizatsii proektnoy deyatel'nosti v sisteme dopolnitel'nogo obrazovaniya [Information technologies in the organization of project activities in the system of additional education] Uchenye zapiski ISGZ. 2017. № 1 (15), pp. 386-390.
3. Mitrofanova T.V., Kopysheva T. N., Sorokin S.S. (2017) Populyarizatsiya IT-obrazovaniya shkol'nikov (opyt raboty Assotsiatsii «Informatsionnye tekhnologii v Chuvashskoy Respublike») [Promoting the IT education of schoolchildren (work experience of the Association "Information Technologies in the Chuvash Republic")] Informatizatsiya obrazovaniya: sbornik materialov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Cheboksary: Chuvashskiy gosudarstvennyy pedagogicheskiy universitet im. I.Ya. Yakovleva, 2017, pp. 199–205.

4. Sorokin S.S., Mitrofanova T.V. (2018) O formirovanii ekologicheskoy kompetentsii pri obuchenii detey robototekhnike [On the formation of environmental competence in teaching children robotics] Vzaimosvyaz' inzhenernogo i ekologicheskogo obrazovaniya - trebovanie sovremennosti: sbornik statey Vserossiyskoy ochno-zaochnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem: «Formirovanie prestizha professii inzhenera u sovremennykh shkol'nikov». SPb: Lingvisticheskiy Tsentr «Taykun», 2018, pp. 209-212.

УДК | **ДИАГНОСТИКА МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ**
373.4 | **ОБУЧЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ИНФОРМАТИКИ**

Александра Андреевна Рединова
аспирант
a-redinova@yandex.ru
г. Смоленск

Смоленский государственный
университет

Аннотация. В статье рассматривается методика диагностики метапредметных результатов обучения на основе федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования. Предложенная методика основана на структурировании учебного текста с помощью специальных упражнений, примеры которых с комментариями также приведены в статье. Особенностью предлагаемой системы диагностики является возможность применения как в гуманитарных, так и естественнонаучных дисциплинах, на всех этапах урока. Предложенные критерии диагностики позволяют оценить уровень сформированности метапредметных умений и навыков по трем показателям: не сформирован, частично сформирован, полностью сформирован. Кроме того, предложенные задания могут использоваться также на этапе формирования метапредметных умений и навыков.

Ключевые слова: метапредметные результаты, диагностика, учебный текст, структурирование знаний.

Бурное развитие технологий и интеграция всех сфер жизнедеятельности породили изменение образовательной парадигмы. Современная жизнь диктует свои условия, которым должен отвечать человек: умение адаптироваться к постоянно меняющейся среде, быть гибким, готовность к постоянному повышению квалификации, а иногда и к переквалификации. «Умение учиться» становится одним из важнейших качеств современного человека. А именно это умение и составляет метапредметные результаты обучения.

Приставка «мета» означает «следующее за», «после» и используется в педагогическом контексте для обозначения деятельности, умений и навыков, универсальных для всех сфер жизни, совокупность «умений учиться». ФГОС основного общего образования конкретизирует метапредметные результаты обучения, которые должны отражать:

- 1) освоенные межпредметные понятия (M1);
- 2) умение самостоятельно определять цели и задачи в учебной и познавательной деятельности (M2);
- 3) умение самостоятельно планировать и выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач (M3);
- 4) умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией (M4);