

*Горлицкая София Израилевна
Кузнецова Ирина Николаевна
Литвин Фрида Давидовна*

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СРЕДЫ LOGO и LEGO

*Люди больше похожи на свое время, чем на своих отцов.
Арабская пословица*

Снова и снова обдумываем мы, как подготовить ребенка к жизни в конфликтном, взрывном и неустойчивом мире, как помочь справиться с лавиной информации, как воспитать в нем личность, как, наконец, спасти наше общество, ибо наши дети и есть наше будущее...

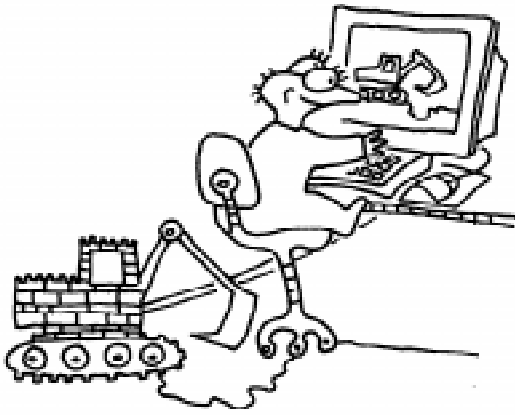
Исследования таких ученых и педагогов, как Л.С. Выгодский, Ж. Пиаже, Д.Б. Эльконин, показывают, что организация обучения должна базироваться на процессах психического развития ребенка. Процессы эти можно и необходимо формировать путем построения деятельности, соответствующей данному возрасту. Заметим также, что среда, в которой осуществляется деятельность ребенка, должна соответствовать состоянию современного общества.

Чаще всего дети просто живут в имеющейся среде и берут то, что им доступно и интересно. Бурное развитие техники в современном обществе делает доступным для ребенка любые достижения цивилизации без предварительной адаптации их для соответствующего возраста. Вот почему мы обращаемся к теме возрастной педагогики и пытаемся включить в

деятельность ребенка информационные технологии в такой форме, чтобы они приносили ему пользу, а не вред. Наше внимание привлекли исследования американского ученого Симура Пейперта.

Симур Пейперт – один из пионеров применения компьютеров в образовании. Он – математик, программист, профессор (The Media Lab, Lego Professor of Learning Research Director, Epistemology and Learning Group), с 1959 по 1964 работал вместе с Жаном Пиаже. Предметом его внимания были дети и природа их мышления. «В 1964 году я сменил один мир на другой...» – говорил он. С именем Пейперта связывают разработку среды обучения LOGO, а затем и LEGO и основополагающих для них концепций. Вехи творческого пути Пейперта описаны в «Предисловии» и «Послесловии» его книги «ПЕРЕВОРОТ В СОЗНАНИИ: дети,





компьютеры и плодотворные идеи», изданной у нас в 1989 году. Сегодня последователи Пейперта работают практически на всех континентах Земли. Незаурядная энергия профессора заставляет правительство многих развивающихся стран по-новому относиться к образованию, финансировать компьютеризацию школ, объединяет усилия специалистов, спонсоров, родителей, учителей в деле создания новой киберкультуры.

Летом 1997 года по его инициативе в Бостоне в Media Lab (MIT) собрались единомышленники и образовали международную Ассоциацию Two В One (2В1). Сотни учителей и их учеников, специалисты высоких технологий, спонсоры вместе создают виртуальное пространство в сети Internet, стремясь сохранить каждую, даже самую маленькую культуру, стирая барьеры географических и политических границ, помогая друг другу интеллектуально и материально.

С. Пейперт часто приезжает в Санкт-Петербург, встречается с учителями и детьми, знакомится с нашим опытом, активно помогает.

В 1997 году вышла его очередная книга «The Connectoin Family bridging the digital generation gap», рассказывающая о целенаправленной работе с компьютерами в семье, помогающая объединить детей и родителей. К сожалению, эта книга еще не переведена на русский язык.

Отечественная история применения компьютеров в образовании началась в 60-х годах. Благодаря стараниям Андрея

Петровича Ершова, в школах ввели предмет Информатика, а коллектив под его руководством разрабатывал ЭВМ и программное обеспечение в поддержку этого решения. Так появилась система Рапира. Ученик А.П. Ершова Звенигородский написал прекрасную книгу «Начало программирования». Однако философами и педагогами Информатика была воспринята как еще одна школьная дисциплина и не более того. Впрочем, во всех развитых странах история школьной информатики проходила тот же путь. В 80-х годах А.П. Ершов писал в предисловии к книжке «Калькулятор в играх и задачах»: «...я очень пожалел, что игровой подход к обучению до сих пор остается сомнительной темой в глазах фундаментальной педагогики, опасно дозирующей игру в пределах младших возрастных групп и “периферийных” предметов типа музыки и спорта. Наконец, я с грустью заметил, что сам уже никогда не угонюсь за ловкостью рук и быстротой мысли поколения молодых людей, которые становятся “на ты” с ЭВМ со школьных лет».

Симур Пейперт пришел к идее использования компьютеров для обучения детей во время работы с теоретиком психопедагогики Ж. Пиаже. Исследования Пиаже показали, что ребенку для интел-



лектуального роста нужен «объект», с помощью которого он думает.

Сначала это – собственное тело. В детстве представления об окружающем мире формируются и проверяются с помощью собственного тела. Количественные понятия также хорошо усваиваются в раннем детстве, так как вокруг ребенка есть множество примеров использования количественных отношений.

Следующий этап интеллектуального развития – переход к абстрактному мышлению – зависит от среды, воспитания и обучения. Объектами, с помощью которых думают, становятся математические, музыкальные, языковые или технические (зубчатые передачи!) понятия. Если таких объектов нет, развитие интеллекта останавливается. Компьютер как раз и является носителем таких «объектов» для размышлений. Программирование есть способ размышления на формальном языке и построения конкретных моделей в бесконечно разнообразных мирах. Очевидно, что на человека и на конечный результат его деятельности огромное влияние оказывает программная система – язык программирования и среда, поддерживающая программы, написанные на этом языке. Наиболее подходящей, с нашей точки зрения, является среда программирования LOGO.

LOGO предлагает в качестве «объекта для размышлений» графический объект в виде Черепашки, которая «понимает» и выполняет (интерпретирует) простые команды, записываемые в командном центре. Овладение идеями программирования начинается с «обучения» Черепашки новому слову (команде) для создания своего объекта. Эти новые команды сохраняются и могут применяться при создании других команд, используемых для построения более сложных объектов. Постепенно «объекты для размышлений» усложняются, впитывая уже усвоенное. Наряду

с графическими командами, появляются датчики для исследования графической и числовой среды. Когда возникает потребность в анализе ситуаций, обработке структур данных – базовый язык LOGO предлагает как логические функции, так и средства для обработки списков. Использование подготовленных заранее в файлах (в том числе и в других редакторах) рисунков, текстов, озвучивание – все эти возможности делают систему LOGO настоящей MULTY MEDIA. Постепенно ребенок учится говорить на языке меняющихся форм, процессов и технологий.

В человеческом сознании более сложное знание базируется на формальных объектах. Программирование позволяет каждому преодолеть промежуточные стадии от конкретного мышления к формальному, то есть овладеть:

- комбинаторным мышлением (классификация, выбор);
- рефлексивным мышлением («как я думаю?»).

Овладение программированием приводит также к умению выделять ошибки и исправлять неправильно работающие программы, отчего исчезает

БОЯЗНЬ ОШИБКИ.

Так компьютер становится «объектом, с помощью которого думают». Освоение хорошего стиля программирования изменяет и способ мышления. «Хорошо думать – значит подавить беспорядочность потока мыслей», заметил французский лингвист Гюстав Гийом. Концепция языка LOGO настолько очевидна, что получить эффективный результат может даже ребенок или взрослый, совсем незнакомый с компьютерами. В то же время работа в среде программирования (в частности, отладка) заставляет ТОЧНО и ПОЛНО выражать свои идеи, чтобы получить желаемый результат. Заметим, что в современном бытовом мире многое, если не все, понимается лишь ОТЧАСТИ.



Такая деятельность весьма продвигает детей в интеллектуальном отношении. И снова обратимся к Г. Гийому: «...Становление человека – это в большей мере такая деятельность разума..., когда управление вещами производится путем решений разума, и это же управление вещами управляет разумом. Но становление человека также определяется деятельностью чистого рассуждения, перенесенной, насколько возможно, прямо в план экспериментальной реальности».

Естественно, что с развитием вычислительной техники расширяются и возможности языка. Существует несколько диалектов LOGO для компьютеров разных типов. Мы опираемся на системы LogoWriter (LW) и MicroWorld (Лого Миры), локализованные в русском варианте Институтом новых технологий (г. Москва) и свободно распространяемый продукт MSWLogo (LOGO для работы в среде WINDOWS). Система ЛогоМиры разработана для компьютеров типа Макинтош и IBM PC. Системы LogoWriter и MSWLogo предназначены для IBM PC. Для отечественных компьютеров типа УКНЦ предлагается система БЕТА ЛОГО – разработка С.-Петербургского института информатики и автоматизации (РАН) по заказу СПБИИТ.

Очевидно, что управление экранной Черепашкой ограничивает воображение плоским полем. Почти одновременно в лаборатории Media Lab появился робот Черепашка, который мог двигаться в пространстве под управлением компьютера. Так появились кубики LEGO.

Среда LEGOT[®] Dacta[™] представляет собой интегрированную образовательную среду для всестороннего развития школьника (студента). Она является хорошим примером воспитания любознательности, трудолюбия, конструкторского профессионализма и изобретательности. Эта среда включает разнообразные наборы конструкторов, которые производит датская фирма LEGOT[®] Dacta[™] специально для образования из экологически чистого материала. Мир LEGO – это фантастичес-

кая образовательная среда, в которой создаются объемные модели, в том числе и программно управляемые. Этот мир естественно вписывается в традиции русской школы, где идеи обучения и трудового воспитания развивались как эффективная методология подготовки подрастающего поколения еще в двадцатые годы нашего столетия, но затем были забыты. Российское направление LEGO[®] Dacta[™] пошло значительно дальше в области образования, развил методическую систему обучения как целенаправленную на базе проектного метода, что позволяет сформировать у учащихся мотивацию в познании техники, технологий и нового поколения систем управления в промышленности. Метод проектов (см. диссертацию С.И. Горлицкой) основывается на согласовании идеи и реализации конкретного проекта с изучаемым теоретическим материалом в курсе физики, математики, природоведения и химии. Такой подход позволяет рассматривать LEGO[®] Dacta[™] как дополняющую образовательную среду к указанным курсам в ориентации на практику, главные жизненные сферы человека, его будущую профессию.

Мы предполагаем рассказать о нашем опыте применения программной среды LOGO и конструкторской среды LEGO[®] Dacta[™] в образовании как в обычной школе, так и на внешкольных занятиях.

Уже несколько лет работает секция LOGO – LEGO в рамках ежегодной кон-



ференции «Школьная информатика и проблемы устойчивого развития». На городском школьном сервере www.nit.spb.su (раздел «Пейпертовский Центр») можно посмотреть проекты, выполненные нашими учащимися, методические работы преподавателей, ссылки на другие серверы, посвященные этой проблеме.

В 1998 году вышел комплект учебников по информатике, разработанный коллективом учителей под руководством профессора Н.В.Макаровой. В нем среда LOGO предлагается в качестве учебной среды программирования.

В 1999 году получила статус авторской учебная базовая программа «Конструирование в среде LEGO® Dacta™ и современные технологии», для которой был создан комплект методических пособий «Свободное обучение или вверх по лестнице LEGO® Dacta™».

Программная среда LOGO является инструментом для создания программ. Для чего вообще изучать программирование, а следовательно среду программирования? Очевидно, что процесс проектирования программ – это процесс РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ЧЕЛОВЕКОМ, ПОДОБНО ДРУГИМ ПРОЦЕССАМ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ в науке и технике. Из-за ограниченных возможностей человеческого мозга, не способного одновременно охватить все мельчайшие детали, необходимо определить некоторый способ представления проблемы на том или ином языке. Это представление затем используется как средство общения, с одной стороны, и как способ моделирования проблемы, с дру-



гой. Программирование на компьютере подразумевает описание некоторой проблемы на определенном языке и последующее многократное моделирование с целью проверки модели и решения проблемы. Эффективное описание проблемы для моделирования требует развитого объектного мышления.

Однако человек не рождается с развитым объектным мышлением. Правильно организованное обучение с использованием среды программирования развивает алгоритмическое и логическое мышление в естественной для этого обстановке, дает опыт работы с разными моделями, знакомит с общими принципами и методами программирования, что позволяет учащимся адаптировать приобретенные навыки при освоении других программных сред.

Не должно быть изучения программирования без изучения конкретной программной среды. Выбор языка программирования осуществлялся по следующим критериям: мощность, достаточность, простота и элегантность.

Мощность языка должна позволять при использовании его для решения проблемы сосредоточиться целиком на проблеме, а не на языковых конструкциях. В LOGO описание проблемы формулируется буквально в терминах этой проблемы и не требует переключаться на языковую специфику. Отсутствие в LOGO жесткого контроля за ошибками программиста, вызывающее незаслуженные нарекания, на самом деле является не недоработкой среды, а сознательно запланированной его особенностью, направленной на предоставление максимальной свободы для творчества при формулировании проблемы.

Характеристика достаточности свидетельствует о нежесткой настроенности на вычислительные ресурсы компьютера. Фактически здесь система полностью скрыта от использующего ее и не отвлекает от проблематики задачи.

Простота языка выражается в неограниченных возможностях реализации мнемоники, а естественная для него про-

цедурность позволяет на деле формировать соответствующие черты мышления учащихся.

Лежащая в основе языка рекурсивность дает реальную возможность учащемуся создавать элегантные программы. Развитые возможности структур данных превосходят многие известные языки и позволяют на первое место выводить вопрос о структуре данных при разработке алгоритмов.

Перечисленные характеристики хорошо укладываются в идею о разработке специального языка для решения конкретного класса задач, что позволяет говорить об объектном подходе к проектированию программ.

Рассматриваются следующие этапы изучения среды программирования LOGO: – знакомство с Черепашкой и средой обитания этого объекта, сопоставление представлений учащегося с умениями и свойствами Черепашки (освоение среды программирования и языка); – обучение Черепашки новым понятиям (конструирование новых объектов на основе уже имеющихся); – знакомство с современными методами составления алгоритмов обработки информации (структурное, процедурное, модульное, объектно-ориентированное программирование).

Далее рассматриваются педагогические методы на каждом из этапов и проблемы, которые возникают.

Основным методом является принцип конструктивного обучения, предложенный Симуром Пейпертом в качестве основного методологического принципа обучения в среде LOGO. Согласно этому принципу, построение интеллектуальных структур осуществляется учеником наиболее эффективно в том случае, если ученик вовлечен в создание реального конечного продукта: машины (действующей модели), книги или компьютерной программы. Для реализации принципа конструктивного обучения разрабатывается специальная форма учебной деятельности – ПРОЕКТ и набор специальных средств, поддерживающих эту деятельность – МИКРОМИРЫ. Отметим три основные особенности микромира:

- он представляет определенную область реального мира (геометрию, литературу, музыку и т. д.);
- в рамках микромира можно манипулировать различными объектами, в том числе объемными кубиками LEGO, используя для этого специальные команды;
- объекты микромира (их поведение) можно исследовать.

Это подтверждает гносеологическую связь концепций микромира и конструктивного обучения объектному подходу. Изначальная ориентация языка и заложенные в него технологические и методологические основания позволяют развивать у учащихся интеллектуальные навыки.

***Горлицкая София Израилевна,
чл.-корр. АИО, кандидат пед. наук,
доцент СПб Института
Московского университета печати,
учитель высшей категории,
научный руководитель НОУ ДО
«Пейпертовский Центр».***

***Кузнецова Ирина Николаевна,
учитель высшей категории,
директор НОУ ДО
«Пейпертовский Центр».***

***Литвин Фрида Давидовна,
методист Центра педагогической
информации, заместитель
директора ИНТО.***

НАШИ АВТОРЫ