



УДК 159.99

К вопросу о психологических требованиях к электронному образовательному ресурсу

С. Ю. Мохова

Забайкальский государственный университет, г. Чита

Аннотация. Соотноится проблема требований к электронному образовательному ресурсу с проблемой мышления и речи. Выдвигается гипотеза о необходимости учета описывающей, обобщающей и регулирующей функций речи при создании электронного образовательного ресурса. Обучающие функции компьютерной программы задаются на основе результатов наблюдений за школьниками 7–9-х классов, обратившихся с вопросом сопровождения и преодоления трудностей в освоении математики. Автор описывает результаты исследования восприятия и понимания заданий учениками начальной школы, испытывающими трудности в освоении программного материала по математике, на этапе апробации авторских компьютерных программ, направленных на формирование счетных операций и арифметических действий.

Ключевые слова: обозначающая, обобщающая, регулирующая функции слова; мыслительные операции, символическая запись, арифметическое выражение, арифметическое действие, текстовая задача по математике, электронный образовательный ресурс, информационные технологии.

Введение

Современный арсенал информационных технологий, целенаправленно разрабатываемый для решения образовательных задач, дает возможность разработки электронных образовательных ресурсов. Последние предполагают в своем сценарии не только занимательные, вызывающие любопытство игровые сюжеты, но и создают для обучающегося ситуацию включения в игровую или учебную деятельность. Выполнение последовательности действий, предлагаемых компьютерной программой, предполагает освоение содержания учебного предмета и психическое развитие, освоение речевой регуляции мыслительной деятельностью. Особое значение в данном вопросе необходимо уделить обучению решению текстовых задач по математике.

Следует подчеркнуть, что большинство известных нам электронных игр, связанных с заучиванием таблицы сложения или умножения, направлены на формирование моторных навыков, скорости и точности двигательных реакций при управлении компьютерной мышью. В играх не всегда учитывается значение письменной речи, специальной математической символики, позволяющей излагать последовательность мыслительных операций посредством записи арифметических действий.

Решение проблем инклюзивного образования также предполагает поиск таких технологий, при которых дети с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) будут присваивать культурное наследие и психически развиваться, адаптируясь в образовательной среде со своими ровесниками. Однако создание электронных образовательных ресурсов на современном этапе информатизации общества не имеет упорядоченных эмпирических данных об их развивающем влиянии на психику, о положительных и негативных последствиях взаимодействия пользователя с обучающей программой.

Цель

Поэтому наше исследование направлено на выявление требований к электронному образовательному ресурсу с точки зрения восприятия и понимания необходимых слов и выражений, принятых в математике для установления количественных отношений, выполнения и записи арифметических действий.

В исследовании принимают участие заучившие таблицу сложения и умножения и имеющие высокую мотивацию в успешности обучения школьники 3–4-х и 7–9-х классов общеобразовательной школы.

Основное содержание

В процессе психологического сопровождения неуспевающих по математике школьников, чьи родители обратились за помощью с целью улучшения результатов и подготовки к сдаче ОГЭ, школьники 7–9-х классов (всего 25 человек без ОВЗ) решали текстовые задачи, предложенные в учебниках алгебры и геометрии. Результаты наблюдений за процессом решения показали, что чаще всего трудности имеют психолингвистическую природу, вызваны непониманием либо значения арифметического действия, либо математических выражений, требующих выполнения мыслительного действия (чаще всего сравнения), и принятой в математике его форме записи. При этом результаты механического запоминания таблиц сложения и умножения у наблюдаемых школьников не требовали корректировки, являются хорошими или даже отличными, демонстрируются высокая скорость выполнения арифметических действий и точность вычислений.

Удалось выделить следующие труднодоступные пониманию изучаемые в начальной школе слова и словосочетания:

- «последующий» и «предыдущий» (требуются при изучении арифметической и геометрической прогрессии и решении задач по данной теме);
- «сложение по 2, 3, 4 и т.д.», «умножение на 2, 3, 4 и т. д.» (требуется при восприятии закономерностей образования числовых последовательностей, понимания выражений: на столько больше, на столько меньше, в несколько раз больше, в несколько раз меньше, взяли по три, четыре, пять и т. д.);
- «процент» и связанное с ним действие деления целого на равные части с получением долей;
- «действие», «выражение», «уравнение» и мн. др.

Этих примеров вполне достаточно, чтобы констатировать факт несформированности функций речи и их значение в решении текстовых задач по математике.

В психологии вопросы психического развития многогранны и имеют не одно направление исследований.

Методика М. Монтессори убеждает в необходимости развития моторных навыков, непосредственно приводящих к становлению, развитию базовых психических функций, обуславливающих на определенном этапе психического развития переход к сложной психической организации, становлению высших психических функций, связанных с речевым развитием. Значение высших психических функций во всей истории культурного развития человечества на теоретическом и эмпирическом уровне разнопланово исследовал Л. С. Выготский. В основу его концепции были положены понятия «орудие» и «знак». Им изложены положения об устной и письменной речи, о развитии арифметических операций. Положения его культурно-исторической концепции охватывают практически весь спектр ограниченных возможностей здоровья в современном понимании значения термина, отнесенного к названному явлению.

В свое время Л. С. Выготский писал: «Если обучать глухонемого ребенка письменной речи, то мы можем привести его к высшим ступеням развития, к которому он никогда не придет через общение с другими людьми, но может прийти только через чтение книг» [1, с. 659]. Он подчеркивал, что «благодаря овладению письменной речью, благодаря возможности читать и, следовательно, обогащаться всем тем, что создал человеческий гений в области письменного слова, совершается огромный перелом во всем культурном развитии ребенка» [1, с. 653]. Представление об этом огромном переломе позволяет понять решающий момент, переживаемый ребенком при открытии письма. Понимание читаемого, по мысли Л. С. Выготского, «заключается в оперировании самим знаком, в отнесении его к значению, к быстрому передвижению внимания и выделению различных пунктов, которые становятся в центре нашего внимания» [1, с. 654]. Вот почему необходимо учить школьников не только рассуждению при установлении скрытых в задаче отношений, но и культуре записи выполняемых действий на принятом в математике языке.

Благодаря слову мир человека удваивается. Слово позволяет мысленно оперировать предметами даже в их отсутствие. Но если слово не имеет предметной отнесенности, мир односторонен, мир наполнен словами без предметов, для обозначения которых созданы слова, но к ним не отнесены. В слове сокрыта функция обобщения, но мыслительная операция обобщения предполагает еще и операцию конкретизации. В качестве примеров можно привести отсутствие количественных представлений у наблюдаемых, проявляющихся в том, что значение количественного числительного не может быть представлено школьником на уровне конкретного числа предметов. Между значением количественного числительного и чувственным образом количества, которое оно обозначает, может не быть связи. Можно по-

ставить вопрос об акалькулии, но чаще всего заучивание первых десяти количественных числительных и записи чисел посредством десяти цифр никак не связывается с наглядным представлением самой численности предметов, а следовательно, ее невозможно узнать, вообразить, помыслить. При отсутствии количественных представлений трудно понять речевые конструкции, описывающие отношения между количествами, и уж тем более соотнести с арифметическими действиями и их символической записью.

Вопрос арифметической задачи требует установить неявную связь между числовыми значениями, сделать корректную символическую запись выполняемых арифметических действий. Арифметическая запись вскрывает требуемое неявное отношение, поэтому электронный образовательный ресурс, направленный на пропедевтику решения текстовых задач по математике, должен учитывать множество нюансов, направленных на формирование психических функций, обеспечивающих корректные мыслительные операции и соответствующую им запись. В частности, следует принять к сведению, что пишет Л. С. Цветкова: «Счет как психический процесс состоит из ряда взаимосвязанных звеньев, образующих иерархизированную систему. Психологическая сложность этого вида деятельности обусловлена в первую очередь тем, что в процессе счета человек оперирует отвлеченными понятиями, отражающими взаимоотношения вещей реальной действительности» [4, с. 20].

Л. С. Цветкова, характеризуя арифметические задачи, подчеркивает: «В арифметических задачах существует определенная, давно сложившаяся форма изложения, характеризующаяся сокращенностью своей логико-грамматической структуры и некоторых оборотов речи, которые прямо связаны с определенными арифметическими операциями. В прошлом опыте каждого грамотного человека имеется связь предлогов *в* и *по* с операциями умножения и деления, а предлога *на* – со сложением и вычитанием. Наречия *вдвое* (*втрое* и т. д.), *поровну* и другие актуализируют также действия деления или умножения, а утвердительное словосочетание *на столько-то больше* (или *меньше*) требует сложения или вычитания. Развернутые вопросительные предложения, начинающиеся словами *во сколько раз*, связаны только с операцией деления, а конечные вопросы задачи, начинающиеся со слов *на сколько*, однозначно связаны с вычитанием» [5, с. 114]. Таким образом, для решения текстовых задач на этапе обучения необходимо осознать грамматические конструкции, соотношение грамматической конструкции с определенными математическими действиями и сущность собственно арифметических операций.

В самом электронном ресурсе должны быть учтены варианты помощи. Е. Е. Кравцова пишет, что «имеется ряд оснований, которые позволяют говорить о наличии у человека зоны потенциального развития или зоны дальнего развития» [2, с. 66]. Она называет коренное отличие зоны дальнего развития от зоны ближайшего развития и выделяет два вида помощи в зоне ближайшего развития: «предметный» и «общенческий». Последний вид помощи «помогает субъекту принять помощь извне в том случае, если у него

имеются проблемы с его принятием» [2, с. 66]. В социальном развитии ребенка Л. С. Выготский выделял «интимные внутренние процессы органического роста и созревания» и «социальную ситуацию развития». Для обозначения первоначального сознания психической общности Л. С. Выготским введен термин *Ui-wir*, т.е. «пра-мы» [1, с. 983]. Таким образом, в компьютерной программе наряду со справочными данными и последовательностью выполняемых действий должны быть учтены приемы преодоления трудностей, которые не дают возможности принять обучаемому помощь. Необходимо, чтобы программа по типу совершаемых ошибок предлагала обходные пути освоения способа решения арифметических задач.

В результате удалось выделить психологические требования к электронному образовательному ресурсу и принципы освоения функций речевых действий, заложенных в сценарий электронной обучающей программы. К ним отнесены: чувственная основа слова (Л. С. Выготский, Л. С. Цветкова), функции слова (А. Р. Лурия) [3], методика двойной стимуляции (Л. С. Выготский), новое понимание зоны ближайшего развития и позиции в общении («пра-мы») (Е. Е. Кравцова).

Мы предполагаем, что компьютерная программа, отвечающая вышеназванным требованиям, позволит расширить зону ближайшего развития ребенка в области решения текстовых задач. Работа с электронным образовательным ресурсом, содержащим ключевые слова и речевые обороты, отнесенные к числу предметов, арифметическому действию и его математической записи, автоматизирует необходимые речевые действия при решении задач. Стержневой идеей создания образовательного программного продукта является включение в электронный образовательный ресурс обозначающей, обобщающей, регулирующей функций речи.

Автором статьи в создаваемый им электронный образовательный ресурс были включены вышеназванные слова и выражения. Электронный образовательный ресурс создавался с применением триггеров в программе PowerPoint. Учитывался принцип формирования количественного представления с обязательным обозначением числительным числа объектов, записью чисел и совершаемых с ними арифметических или счетных действий. В образовательный ресурс заложен принцип обратной связи – как положительной, так и отрицательной, и письменного сообщения о неправильном выполнении действия, чем обеспечивается зрительный контроль. Обязательно демонстрируется запись арифметической операции.

Предварительные результаты работы по апробации созданного ресурса со школьниками 3–4-х классов без ОВЗ (5 человек) показывают, что через некоторое время обучающиеся начинают концентрировать свое внимание на словах и словосочетаниях, имеющих первостепенное значение в понимании имеющихся отношений. Многократное повторение действий (чаще всего достаточно трех раз) обеспечивает заучивание стандартного выражения. Результат его осознанного применения, как правило, отсрочен во времени.

При работе с созданными вариантами обучающих программ было обнаружено, что у некоторых учащихся слово-вопрос задачи не являлось

определяющим, направляющим на понимание характера деятельности при поиске ответа. Не уход от ответа, а именно игнорирование вопроса, его значения и смысла, было очевидным.

Выводы

Электронный образовательный ресурс представляет собой результат развития электронных устройств и информационных технологий, учитывающих закономерности речевого мышления.

Целесообразно разрабатывать электронные образовательные ресурсы с учетом принципа обходных путей развития (по Л. С. Выготскому), чувственной основы у слова (Л. С. Выготский, Л. С. Цветкова), функций слова (А. Р. Лурия), процедуры методики двойной стимуляции (Л. С. Выготский, Л. С. Сахаров), нового понимания ЗБР и позиции в общении («пра-мы») (Е. Е. Кравцова).

Найденные психологические требования к электронному образовательному ресурсу, созданному с учетом функций слова в письменной и устной речи, могут быть перенесены в сценарий компьютерной программы при ее разработке.

Одной из задач создания электронного образовательного ресурса может быть формирование представлений (количественных представлений). Школьник, овладевающий навыками счета при помощи такой программы, выполняет действие по перемещению объекта слева направо, одновременно прочитывая числительное, обозначающее число передвинутых объектов, и запись числа. Произвольность функции контроля школьником за правильным счетом формируется при выполнении заданий счета в обратном порядке, а также заданий на определение последующего и предыдущего числа. У детей, испытывающих трудности в решении задач по математике, фиксировались ошибки в обратном счете, причем функция контроля была снижена даже при предусмотренном и сообщаемом сигнале об ошибке в программе.

В особых случаях может быть поставлена задача создания электронного образовательного ресурса, направленного на совершение волевых усилий, опосредованных речевой регуляцией.

По образному выражению Л. С. Выготского, «к письму необходимо относиться как к сложной культурной деятельности». Однако принципы технологии разработки такого ресурса, в котором контролируется соответствие правилам нормативного языка, трудно реализуемы на современном этапе культурного развития общества и его информатизации.

Список литературы

1. *Выготский Л. С.* Психология / Л. С. Выготский. – М. : Эксмо-Пресс, 2000. – 1008 с.
2. *Кравцова Е. Е.* Неклассическая психология Л.С. Выготского // Нац. психол. журн. – 2012. – № 11. – С. 61–66.
3. *Лурия А. Р.* Язык и сознание / А. Р. Лурия ; под ред. Е. Д. Хомской. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1979. – 320 с.
4. *Цветкова Л. С.* Нейропсихология счета, письма и чтения: нарушение и восстановление / Л. С. Цветкова. – М. : Юрист, 1997. – 256 с.

5. Цветкова Л. С. Мозг и интеллект. Нарушение и восстановление интеллектуальной деятельности / Л. С. Цветкова. – М. : Просвещение, Учеб. лит., 1995. – 304 с.

To the Question of Psychological Requirements to a Digital Educational Resource

S. Y. Mokhova

Transbaikal State University, Chita

Abstract. Requirements to a digital educational resource are associated with the issue of thinking and speech in this paper. The author suggests a hypothesis of the need to take into account descriptive, generalizing, and regulating functions of speech when creating digital educational resource. Learning functions of the computer training program are compiled on the basis of the results of the observation of 7–9th graders, who asked for help to cope with problems when mastering mathematics. The author describes the results of the study of perceiving and understanding the tasks by primary school children having difficulty with absorbing mathematics material, at the stage of testing author's computer programs aimed at forming computing and arithmetic operations.

Keywords: specifying, generalizing, regulating functions of a word; operant, symbolic representation, arithmetic expression, arithmetic operation, word problem, digital educational recourse, information technologies.

*Мохова Светлана Юрьевна
кандидат психологических наук,
заведующая, кафедра теоретической
и прикладной психологии
Забайкальский государственный
университет
672039, г. Чита, ул. Александро-
Заводская, 30
e-mail: Svetalina67@gmail.com*

*Mokhova Svetlana Yurievna
Candidate of Sciences (Psychology), Head,
Department of Theoretical and
Applied Psychology
Transbaikal State University
30, Aleksandro-Zavodskaya st., Chita,
672039
e-mail: Svetalina67@gmail.com*