

Г.В. Никифорова

Изучение элементов измерения и передачи информации на уроках математики в начальной школе

В статье отмечается постоянное присутствие информационных технологий в жизни дошкольников и младших школьников и, как следствие, подчеркивается необходимость обновления содержания предметной области «Математика и информатика» с учетом интересов детей, их возможностей и требований времени. Представлены примеры изучения величин, связанных с информацией, на уроках математики.

Ключевые слова: информационная среда; интеграция; измерение информации; единицы измерения информации.

Современный ребенок живет в абсолютно другой среде, чем жил его сверстник по крайней мере десять лет назад. Отличается не только словарный запас детей, но и простые пользовательские умения обращения с техникой. Компьютер, роутер, джойстик, планшет, сенсор, флешка, диск — все это окружает малыша с самого рождения. Еще в дошкольном возрасте ребенок может сравнить, какой планшет, телефон или компьютер лучше (быстрее, больше игр, дороже, красивее), а какой хуже. Ребенок и от взрослых, и по телевидению слышит об объемах памяти в мегабайтах, высоких скоростях Интернет-сетей, других характеристиках устройств. В работах А.П. Ершова, Г.А. Звенигородского, О.А. Ивашовой, И.А. Колесниковой, Ю.А. Первина, А.Л. Семенова и др. отмечается, что компьютер теперь является неотъемлемой частью жизни дошкольников и младших школьников. Они могут включать и выключать его, а некоторые даже знают, как найти мультфильм в Интернете и как его воспроизвести. Информационные технологии развиваются настолько быстро, что уже стирается различие между телевизором и компьютером: есть «умные» телевизоры с выходом в Интернет и компьютеры с цифровым потоковым вещанием для просмотра телевизионных программ. Это замечают даже маленькие дети: на вопрос, что такое компьютер, они отвечают, что это как телевизор, только с кнопками, и на нем тоже играют.

С целью изучения влияния современной информационной среды на уровень информационной культуры дошкольников и младших школьников мы провели опрос более 500 детей в возрасте от 4 до 8 лет и их родителей в городе Ногинске Московской области.

В ходе исследования было выявлено, что дошкольники имеют достаточное представление о компьютере, устройствах ввода и носителях информации.

Они могут показать, где клавиатура (дети называют ее «кнопочки»), монитор (телевизор) или мышка у компьютера, рассказать, какую функцию выполняют те или иные устройства и компьютер в целом. Дошкольники понимают, что он нужен не только для игр, но и чтобы «делать работу, писать письма, общаться с бабушкой и дедушкой по скайпу».

В своем словаре дошкольники используют слова «сайт», «гугл», «хакер», «вирус», «скайп», «Интернет», с удовольствием отгадывают загадки про Интернет, компьютерные вирусы, сайты. У 95 % детей есть дома компьютеры или планшеты, а у 60 % дошкольников они являются их собственными вещами. Всем без исключения нравится пользоваться компьютером. Родители весьма довольны, что их дети увлекаются современной информационной техникой, становятся более любознательными. Но вызывает озабоченность проблема сохранения зрения и правильной осанки детей, а также однообразие увлечений и досуга. Интересно, что и дети на вопрос: компьютер — это хорошо или плохо, не могли дать однозначного ответа. Чаще всего они говорили, что компьютер — это «плохо, ведь зрение портится», но и «хорошо, так как много нового можно узнать, играть в интересные игры, общаться». Тем не менее любопытно, что на вопрос, как ребенку больше нравится играть: в компьютер, в машинки (куклы) или с друзьями, больше половина детей все-таки выбрали друзей или игрушки.

Опрос учащихся начальной школы показал, что подавляющее большинство учащихся имеют дома компьютер (98 %). Более 80 % детей могут самостоятельно его включать, заходить в Интернет и скачивать музыку или фильмы, но только 34 % из них умеет переносить информацию на флеш-карты. Учащиеся имеют представление о скорости скачивания файлов, могут на интуитивном уровне сравнить, что скачивается, по их мнению, быстрее из Интернета, а что медленнее. 86 % опрошиваемых имеют представление о мегабайтах, так как эта единица информации наиболее распространена в современном мире, но только 44 % знакомы со словом «бит» — минимальной единицей информации. Говоря о единицах измерения информации, только 14 % учеников ответили правильно, некоторые даже вспомнили несколько названий, таких как ГБ, МБ, кБ.

Исследование показало, что происходит активное взаимодействие дошкольников и младших школьников с информационной средой, а уровень их информационной культуры достаточно высок. Мы считаем, что при отборе содержания обучения и проектировании занятий в дошкольном учреждении и начальной школе необходимо учитывать эти интересы и знания детей. Стремительное развитие современного общества в области информационных технологий должно вести к обновлению содержания школьных учебников, содержание которых должно обеспечивать как связи с жизнью (опираясь на растущий жизненный опыт детей), так и иметь высокий уровень научности.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) — совокупность **обязательных** требований к образованию определенного уровня

и (или) к профессии, специальности и направлению подготовки, утвержденных федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования [7]. Одно из **обязательных** требований ФГОС НОО к предметным результатам в предметной области «Математика и информатика» — приобретение представлений о компьютерной грамотности. Заметим, что ни в одну другую предметную область это требование не включено. Из этого следует, что учить детей компьютерной грамотности — то есть владению навыками использования средств вычислительной техники, пониманию основ информатики и значению информационной технологии в жизни общества, согласно требованию ФГОС, — следует именно в области «Математика и информатика». Следуя ФГОС, будут закладываться в процессе обучения учеников основные понятия информатики основной школы, такие как алгоритмы и их виды, информация и ее виды, кодирование информации, навыки работы с компьютером и со всевозможными периферийными устройствами [2], а на других учебных предметах будет продолжаться работа в информационной среде.

Математика и информатика (как науки) имеют единую логическую, понятийную основу, и интеграция этих предметов в начальной школе может экономить учебное время, устанавливать межпредметные связи. Интеграция математики и информатики обусловлена тесной связью наук. Информатика опирается на достижения математики и включает такие ее разделы, как математическая логика, системы счисления. Как отмечает В.С. Корнилов [1], на современном этапе характерна интеграция наук, стремление получить как можно более точное совокупное представление об общей картине мира. Интеграция изучаемых предметов как раз и создает у учеников целостное представление о мире, способствует сближению знаний.

В настоящее время можно выделить условно три подхода в интеграции математики и информатики в начальной школе:

1. Модульный курс — курс, составленный из отдельных учебников математики и информатики.
2. Курс математики, включающий вопросы информатики.
3. Курс «Математика и информатика», выстроенный в единой логике с компьютерной поддержкой.

Системообразующим понятием информатики, по мнению С.Г. Григорьева, является понятие «информационный процесс», а родовым — «информация» [3]. Поэтому, говоря об информации в начальной школе, ее измерении, скорости передачи данных — мы делаем первые шаги в понимании основ информатики. Измерение информации — это необходимость нашего информационного общества. У информации есть свои объемы, ее можно сосчитать и сравнить, а также передать на определенной скорости. В начальной школе этим понятиям не уделяется внимание. Так, изучение единиц измерения объема информации и скорости передачи данных будет способствовать

не только расширению знаний о десятичной и двоичной системах счисления и формированию вычислительных навыков, но и покажет связь математики и информатики с современной с жизнью, что будет больше мотивировать детей к учебе, развивать познавательный интерес.

Ввиду того, что в телекоммуникациях приняты десятичные приставки, например, 1 килобит = 1000 бит, 1 килобайт = 1000 байт, и большая часть производителей жестких дисков указывает объем изделий в десятичных мегабайтах и гигабайтах, а не с точки зрения двоичных мегабайтов и гигабайтов, как в операционных системах (см. табл. 1), то, используя десятичный подход, можно смело включать в работу задания на перевод одних единиц в другие:

«Вырази в битах: 57 кб, 3 Мб»

«Вырази в десятичных килобайтах: 345 МБ, 6 МБ»

«Вырази в байтах: 43 кБ, 8 МБ»

«Сколько битов содержится в 7 Б?»

Таблица 1

Наименования и обозначения объемов памяти в компьютере

Название	Обозначение	Значение	Стандарт МЭК
бит	б	0 или 1	
байт	Б	8 бит	
килобит	кб	1000 бит	
килобайт (двоичный)	КБ	$2^{10} = 1024$ байта	кибибайт
килобайт (десятичный)	кБ	$10^3 = 1000$ байт	
мегабит	Мб	1000 килобит	
Мегабайт (двоичный)	МБ	1024 килобайта	мебибайт
мегабайт (десятичный)	МБ	1000 килобайт	

Включение этих вопросов в обучение будет не только содействовать развитию навыков в применении математического аппарата, но и даст возможность решения прикладных задач со знакомым ребенку содержанием. Приведем примеры простых задач на разностное и кратное сравнение с единицами измерения объема информации и скорости передачи данных:

«Тане купили карту памяти к телефону объемом 8Мб, а ее брату Мише — 16 Мб. Во сколько раз больше информации может записать на диск Миша, чем Таня?»

«Петя получает данные из Интернета со скоростью 5 Мб/с, а Сережа — 15 Мб/с. На сколько Мб/с Петя медленнее получает данные, чем Сережа?»

«На сколько кБ файл “документ 1” больше файла “документ 2”?» (см. табл. 2)

Таблица 2

Оформление документа

Имя	Дата	Размер
документ1.doc	28.12.2014 16:34	49 кБ
документ2.doc	22.05.2014 11:56	34 кБ

Второй столбец таблицы, с одной стороны, вставлен для большего сходства с интерфейсом табличного представления каталога файлов, с другой — для формирования у ребенка умения работать с табличными данными, находить нужную информацию.

Логичным при изучении других величин на уроках школьной математики, связанных пропорциональной зависимостью, будет использование задач со скоростью передачи данных. Вообще, понятие скорости движения является наиболее трудным для усвоения учащимися. Здесь хорошим приемом для изучения этих понятий может послужить аналогия. Так же как скорость движения — это расстояние, пройденное в единицу времени, скорость передачи информации — это объем информации, переданный в единицу времени. Элементарная единица скорости передачи информации — это бит в секунду (бит/с). Более крупные единицы передачи данных получаются из единиц измерения объема информации и единиц времени, например: Мбайт/с. При решении задач все единицы передачи данных удобно переводить в бит/с.

Еще одна специфическая величина, связанная с передачей информации — пропускная способность канала связи. Пропускная способность канала связи измеряется так же, как и скорость передачи данных в бит/с. Для вычисления объема информации V , переданной по каналу связи с пропускной способностью a за время t , используют формулу: $V = a \cdot t$. Работать с такими задачами нужно так же, как и с любой другой тройкой связанных переменных, обращая внимание на задачи, требующие преобразования величин, например:

«Сообщение объемом 952 байта передавали через канал связи с пропускной способностью 56 бит/с. Сколько времени было затрачено на передачу этого сообщения?» ($952 \cdot 8 = 7616$ бит, $7616 : 56 = 136$ с).

Включив в начальный курс математики еще одну тройку величин, мы обогатим содержание курса, сделаем его современным.

На первом этапе дети могут познакомиться с единицей измерения объема информации — битом. Далее учащиеся знакомятся с новой более крупной единицей измерения — байтом и соотношением 1 байт = 8 бит. Это соотношение наиболее будет полезно при изучении таблицы умножения на 8 и соответствующих случаев деления, например:

«Выразить в битах 6 Б» ($6 \cdot 8 = 48$ бит);

«Выразить в байтах 56 бит» ($56 : 8 = 7$ Б).

При изучении вопросов нумерации чисел от 100 до 1000 и чисел, больших 1000, наряду с километром и килограммом можно вводить килобиты и десятичные килобайты, мегабиты и десятичные мегабайты, гигабиты и десятичные гигабайты. Здесь можно вводить задачи на подсчет информационного объема сообщений, изображений, такие как:

«Определить информационный объем сказки, которая занимает 5 страниц. На каждой странице 64 строки по 64 символа в строке, включая пробелы. Один символ закодирован 1 байтом». ($V = K \cdot i = 5 \cdot 64 \cdot 64 = 20\,480 \cdot 1 = 20\,480$ Б, где V — информационный объем, K — количество символов, i — бит на символ).

«Определить информационный объем изображения размером 600×800 точек (пикселей), если каждая точка кодируется 4-мя битами ($V = K \cdot i = 600 \cdot 800 \cdot 4 = 1\,920\,000 \text{ б} = 1920 \text{ кб}$, где V — информационный объем, K — количество символов, i — бит на символ).

Процессы информатизации охватили все сферы жизни общества, и в том числе образование, где знания, как отмечает Т.Н. Миракова [6], постепенно заменяются информацией, понимание — памятью, а формирование художественных образов и символов — составлением, а чаще всего использованием готовых схем, программ и алгоритмов. Поэтому педагогам необходимо искать более рациональные и интересные способы внедрения информационно-коммуникационных технологий в различные предметные области, в том числе математику.

Литература

1. *Корнилов В.С.* Гуманитарные аспекты вузовской системы прикладной математической подготовки // Наука и школа. 2007. № 5. С. 23–28.
2. *Кузнецов А.А., Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Левченко И.В., Заславская О.Ю.* Проект примерной программы по информатике для основной общеобразовательной школы // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2011. № 22. С. 5–24.
3. *Кузнецов А.А., Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Заславская О.Ю., Левченко И.В.* Содержание обучения информатике в основной школе: на пути к фундаментализации // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2010. № 4. С. 5–17.
4. *Никифорова Г.В.* Реализация интеграции курсов математики и информатики в начальной школе // Наука и образование в XXI веке: сб. научн. тр. Международной научно-практической конференции. Ч. 13. Тамбов: Консалтинговая компания Юком, 2014. С. 110–111.
5. *Никифорова Г.В.* Влияние современной информационной среды на уровень информационной культуры дошкольников и младших школьников // ЛОМОНОСОВ – 2015: мат-лы Международного молодежного научного форума. М.: МАКС Пресс, 2015. URL: http://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov_2015/data/6850/uid88929_report.pdf
6. *Миракова Т.Н.* Дидактические основы гуманитаризации школьного математического образования: дис. ... д-ра пед. наук. М., 2001. 465 с.
7. Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29.12.2012). URL: <http://www.zakonrf.info/zakon-ob-obrazovanii-v-rf/>

Literatura

1. *Kornilov V.S.* Gumanitarny'e aspekty' vuzovskoj sistemy' prikladnoj matematicheskoj podgotovki // Nauka i shkola. 2007. № 5. S. 23–28.
2. *Kuznecov A.A., Grigor'ev S.G., Grinshkun V.V., Levchenko I.V., Zaslavskaya O.Yu.* Proekt primennoj programmy' po informatike dlya osnovnoj obshheobrazovatel'noj shkoly' // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2011. № 22. S. 5–24.

3. *Kuznecov A.A., Grigor'ev S.G., Grinshkun V.V., Zaslavskaya O.Yu., Levchenko I.V.* Soderzhanie obucheniya informatike v osnovnoj shkole: na puti k fundamentalizacii // Vestnik Rossijskogo universiteta družby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2010. № 4. S. 5–17.

4. *Nikiforova G.V.* Realizaciya integracii kursov matematiki i informatiki v nachal'noj shkole // Nauka i obrazovanie v XXI veke: sb. nauchn. tr. Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Ch. 13. Tambov: Konsaltingovaya kompaniya Yukom, 2014. S. 110–111.

5. *Nikiforova G.V.* Vliyanie sovremennoj informacionnoj sredy' na uroven' informacionnoj kul'tury' doskol'nikov i mladshix shkol'nikov // LOMONOSOV – 2015: mat-ly' Mezhdunarodnogo molodezhnogo nauchnogo foruma. M.: MAKSS Press, 2015. URL: http://lomonosov-msu.ru/archive/Lomonosov_2015/data/6850/uid88929_report.pdf

6. *Mirakova T.N.* Didakticheskie osnovy' gumanitarizacii shkol'nogo matematicheskogo obrazovaniya: dis. ... d-ra ped. nauk. M., 2001. 465 s.

7. Federal'ny'j zakon RF «Ob obrazovanii v Rossijskoj Federacii» (№ 273-FZ ot 29.12.2012). URL: <http://www.zakonrf.info/zakon-ob-obrazovanii-v-rf/>

G.V. Nikiforova

Study of the Elements of Measurement and Transmission of Information on the Mathematics Lessons in Primary School

The article notes the constant presence of information technologies in the lives of pre-schoolers and primary school children, and as a result emphasizes the need to update the content of the subject area "Mathematics and Computer Science" taking into account the interests of the children, their capabilities and requirements of the time. The author gives examples of the study of quantities associated with the information at mathematics lessons.

Keywords: information environment; integration; measurement of information; units of measurement of information.