

КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ПИСЬМЕННЫХ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ПО МАТЕМАТИКЕ

Назаров Ахтам Пулатович,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры информационных и коммуникационных технологий Таджикского государственного педагогического университета имени С. Айни, г. Вахдат, Республика Таджикистан, e-mail: ahtam_69@mail.ru

В СТАТЬЕ РАССМОТРЕНЫ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБЪЕКТИВНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ 5-Х КЛАССОВ ПО МАТЕМАТИКЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, А ТАКЖЕ ПРЕДЛОЖЕНЫ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ МЕТОДЫ ПОДДЕРЖКИ ТРУДА УЧИТЕЛЯ-ПРЕДМЕТНИКА. РАССМОТРЕН МЕТОД РАЗРАБОТКИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ПО МАТЕМАТИКЕ В 5-М КЛАССЕ, КОТОРЫЕ НЕ ИМЕЮТ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ БАЗ ДАННЫХ И НЕ ДАЮТ ВОЗМОЖНОСТЬ УЧАЩИМСЯ ПЕРЕПИСАТЬ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ДРУГ У ДРУГА. ПРИВЕДЕНЫ ПРИМЕР РАЗРАБОТАННОЙ ПРОГРАММЫ В СРЕДЕ VISUAL BASIC FOR APPLICATIONS + MS EXCEL И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЁ ВНЕДРЕНИЯ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС. РАЗРАБОТАННЫЕ РЕШЕНИЯ, КАК ПОКАЗАЛА ПРАКТИКА, ПОВЫШАЮТ УРОВЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ, АКТУАЛИЗИРУЮТ ИХ ТВОРЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ, ОБЕСПЕЧИВАЮТ ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ.

• обучение математике • школьники • объективность контроля знаний • компьютерная программа • оперативный контроль • образовательная технология • поддержка деятельности учителя

Контроль и проверка знаний, умений и навыков, приобретаемых учащимися при изучении математики, является существенным элементом обучения данному предмету в средней школе. Одним из условий совершенствования и развития процесса обучения, с нашей точки зрения, является разработка компьютерной системы оперативного контроля и проверки знаний учащихся. Такая система, с одной стороны, даёт возможность объективно оценивать знания учащихся по предмету и облегчить труд учителя-предметника. С другой стороны, система объективного контроля знаний учащихся по математике даёт возможность выявлять имеющиеся пробелы и недостатки в обучении, определять способы их устранения.

Вполне очевидно, что традиционная технология проведения письменных контрольных работ требует от учителя математики массовой школы большого труда и больших временных затрат. В частности, учитель-предметник должен таким образом осуществлять контроль учебного процесса

посредством проведения контрольных работ, чтобы учащиеся не имели возможность переписать решения задач и примеров друг у друга. Кроме того, при проверке письменных работ ручным методом легко пропустить или не заметить какую-нибудь ошибку, допустить субъективизм в оценке знаний учащихся по математике.

В опубликованных нами ранее работах [3, 4, 6–8] показано, что привлечение возможностей компьютерных программ проведения письменных контрольных работ по математике и их рациональное применение в процессе обучения дают возможность объективного контроля и оценивания знаний учащихся по математике, одновременно обеспечивая поддержку деятельности учителя-предметника. В данной статье изучается одна из технологий разработки таких компьютерных программ с применением электронных таблиц Excel и языка программирования Visual Basic for Application (VBA). Раскроем особенности данной технологии на следующем примере.

Согласно государственному образовательному стандарту и учебным программам по предмету математики, действия с обыкновенными дробями с равными знаменателями изучаются в 5-м классе. В общем случае рассмотрим следующее выражение:

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{b} - \frac{d}{b} = \quad (1)$$

Здесь, согласно учебным программам и логике учебного процесса, переменные a , b , c и d в выражении (1) должны быть натуральными числами, при этом результаты операций сложения и вычитания не должны быть отрицательными. При разработке программ, очевидно, необходимо учитывать эти условия. Язык программирования VBA имеет различные встроенные функции для обработки даты и времени. Применим эти функции для ввода следующего выражения в программе:

Mh% = Abs(Sin(Hour(Time)) + Cos(Minute(Time) + Second(Time))) * 100 + 3.

Как видно из этого оператора присваивания, значение параметра Mh% всегда будет натуральным числом и притом — больше 3. Используя значение этого параметра, определяем значение параметров a , b , c и d в программе следующим образом:

a% = Mh% \ 2 + 2: c% = Mh% \ 3 + 2: d% = Mh% \ 4 + 2: b% = Mh% + 2.

Значение всех этих параметров будет ненулевым, сумма чисел a и c всегда больше d . Ни одно значение этих параметров заранее не известно, нигде заранее не сохраняется — ни в базах данных, ни в каком-либо дополнительном файле.

Раскроем, как разработанная компьютерная технология обеспечивает объективность контроля знаний учащихся при проведении письменных контрольных работ. Выражение (1) в листе Excel вводим согласно форме, приведённой на рис. 1. В ячейках B5, D5 и F5 должны отражаться значения чисел a , c и d соответственно, а в ячейках B6, D6 и F6 — значение числа b . Для этой цели в программе вводим следующие операторы присваивания:

Cells(5, 2).Value = a%: Cells(5, 4).Value = c%: Cells(5, 6).Value = d%:

Cells(6, 2).Value = b%: Cells(6, 4).Value = b%: Cells(6, 6).Value = b%.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
4												
5												
6	a)	—	+	—	—	—	=	—				
7												

Рис. 1. Шаблон для составления примера и ввода значения выражений

Когда запускаем разработанную программу на исполнение, в зависимости от значения времени, установленного в системе компьютера, значения чисел a , b , c и d каждый раз будут различны для каждого учащегося. Это не даёт возможность учащимся переписать ход решения и значение выражений друг у друга, т.е. обеспечивает объективность. Далее ученики записывают выражение в тетрадах, решают и находят значения выражений. Найденные значения вводятся в программу в ячейках H5 (числитель) и H6 (знаменатель). Для автоматической проверки введённых ответов задействуем другую программу. При проверке ответов, если ответ правильный, ставим оценку 5, в противном случае — 2. Оценку отражаем в ячейке J5. Фрагменты текста программы следующие:

a% = Cells(5, 2): c% = Cells(5, 4): d% = Cells(5, 6): sr% = Cells(5, 8)

Mh% = Cells(6, 8): Mh1% = Cells(6, 6)

If (a% + c% — d% = sr%) And (Mh% = Mh1%) Then

Cells(5, 10).Value = “Оценка 5”

Else

Cells(5, 10).Value = “Оценка 2”

End If

Используя разработанную технологию, мы можем в листе Excel ввести, например, три разных выражения, задействуя соответствующие программы на языке программирования VBA, а также уравнения, образец одного из которых приведён на рис. 2. Такую структуру листа файла Excel называют файлом-шаблоном.

Рис. 2. Шаблон для составления уравнения и ввода его

Обе задействованные программы объединены в целостный проект. Каждую программу проекта вводим в отдельности с помощью командных кнопок. С этой целью в проекте созданы две командные кнопки CommanButton. Первой кнопкой вводится программа для отображения значений параметров в выражениях и уравнениях. Этой кнопке дадим название «Задачи». Второй кнопке соответствует программа для автоматической проверки введённых ответов учащихся, а также для отображения оценки за ответы. Этой кнопке дадим название «Результаты». Пусть наша письменная контрольная работа состоит из трёх выражений и двух уравнений. В общем случае лист файла-шаблона в Excel имеет форму, приведённую на рис. 3.

Рис. 3. Общий вид проекта программы контрольной работы

Для того чтобы учащиеся не могли ввести изменения в структуру листа, в выражения и уравнения, защитим путём ввода пароля весь лист и все его ячейки от редактирования, используя все возможности Excel.

Ячейки, в которые учащиеся должны ввести ответы вручную, оставляем открытыми. Сам проект тоже защитим путём ввода пароля так, чтобы учащиеся или другие лица не могли ввести изменения в тексты программ.

Обращаем внимание на рис. 3. После нажатия на кнопку «Задачи» в ячейках отражаются соответствующие значения параметров, при этом выражение и уравнение считаются составленными (рис. 4). Учащиеся переписывают эти выражения и уравнения в тетради и решают их. Далее они ручным способом вводят ответы в соответствующие ячейки. Для определения правильности введённых ответов нажимают кнопку «Результаты». Отметим, что

учащиеся выбирают произвольно, какое из выражений и уравнений решать первым. Если ответ неправильный, ученик может решать его заново, повторно введя ответ и проверив. Оценки ученикам при этом не снижаются. Как показывает практика, школьники, которые демонстрируют достаточно высокое качество знаний, в течение контрольного урока решают полностью и правильно более одного варианта заданий.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Письменная работа по математике для действия с обыкновенными дробями															
2																
3	1) Выполните действие:															
4																
5	a)	$\frac{21}{40}$	+	$\frac{14}{40}$	-	$\frac{11}{40}$	=									
6																
7																
8	b)	$\frac{67}{133}$	-	$\frac{45}{133}$	+	$\frac{34}{133}$	=									
9																
10																
11	в)	$\frac{38}{75}$	-	$(\frac{26}{75} - \frac{20}{75})$	=											
12																
13																
14	2) Решить уравнения:															
15																
16	a)	t	-	$\frac{67}{133}$	=	$\frac{45}{133}$	t=									
17																
18																
19	б)	$\frac{5}{14}$	+	Z	=	$\frac{8}{14}$	Z=									
20																

Рис. 4. Пример варианта контрольной работы

Как было отмечено ранее, в соответствии с приведённой технологией за ответ ставится либо 5, либо 2. Характер оценки можно изменить следующим образом. Так как ответы во всех примерах настоящей работы состоят из обыкновенных дробей, то можно проверять в отдельности значения числителя и знаменателя во введённых ответах учащихся.

Например, если числитель вычислен правильно, а знаменатель — неправильно, то ставим 4. Если числитель — неправильно, а знаменатель — правильно, то ставим 3, так как учащийся должен был сразу догадаться, что знаменатели равны. При этом в программе «Результаты» введём соответствующие изменения. Приведём фрагмент изменённой программы:

a% = Cells(5, 2): c% = Cells(5, 4): d% = Cells(5, 6): sr% = Cells(5, 8)

Mh% = Cells(6, 8): Mh1% = Cells(6, 6)

If (a% + c% — d% = sr%) And (Mh% = Mh1%) Then

Cells(5, 10).Value = "Оценка 5"

Else

If (a% + c% — d% = sr%) And (Mh% <> Mh1%) Then

Cells(5, 10).Value = "Оценка 4"

Else

If (a% + c% — d% <> sr%) And (Mh% = Mh1%) Then

Cells(5, 10).Value = "Оценка 3"

Else

Cells(5, 10).Value = "Оценка 2"

End if

End if

End If

Можно применять и другой вариант: если числитель или знаменатель вычислены неправильно (один из них), то ставится оценка 3.

При внедрении разработанной технологии в образовательную практику могут иметь место следующие варианты использования.

Вариант первый: в классе не проведена локальная сеть, в этом случае на каждом компьютере необходимо записать файл-шаблон Excel. Вариант второй: в классе имеется локальная сеть и компьютеры класса подключены к этой сети, в этом случае на локальном сервере запишем файл-шаблон Excel и создадим общий доступ для его использования. На других компьютерах класса создадим ярлык со ссылкой на этот файл. Каждый из учащихся сам откроет файл-шаблон и нажмёт кнопку «Задачи». Наконец, вариант третий, когда файл-шаблон сохранён в удалённом или в общешкольном сервере, а компьютеры класса подключены в этой сети, аналогичен второму варианту.

При втором и третьем вариантах может возникнуть вопрос: как быть, если учащиеся уже открыли файл, нажали на кнопку «Задачи» и выполняют те или иные задания, случайно пропадает сетевое соединение или удаляется файл-шаблон? Поскольку файл уже находится в оперативной памяти компьютеров рабочих мест учащихся, школьники эту ситуацию не заметят и продолжают решать задачи. Если они выполнят вариант полностью и получают все оценки, то смогут вновь нажать на кнопку «Задачи» для решения следующего варианта. Но если они сами закроют файл-шаблон, а потом захотят открыть этот файл заново, то он уже не откроется до тех пор, пока не будет восстановлено сетевое соединение или сам файл-шаблон. Другими словами, в таких ситуациях ученики ничего не теряют, так как описываемая технология не зависит от каких-либо баз данных.

Разработанная компьютерная технология проведения письменных контрольных работ по математике доведена до уровня практической реализации применительно к ряду тем курсов математики основной школы: «Квадратные уравнения», «Среднее арифметическое», «Решение систем линейных уравнений». Соответствующие материалы

представлены в работах [1, 4, 7, 9]. Она также была успешно апробирована при организации контроля за знаниями учащихся по физике [8]. Апробация технологии в ряде школ Республики Таджикистан показала ряд её преимуществ по сравнению с традиционным подходом. В частности, компьютерный вариант проведения контрольных и проверочных работ даёт возможность значительно облегчить труд учителя, обеспечивает экономию учебного времени, позволяет правильно планировать деятельность учителя в условиях реализации дифференцированного подхода в обучении математике, способствует оперативному выявлению и устранению пробелов и недостатков в подготовке школьников. □

Литература

1. Назаров А.П. Организация межпредметных связей предметов математики и информатики с применением компьютера // Материалы Международной научно-практической конференции «Современные проблемы обучения математике, физике и информатике в средних и высших школах», посвящённое 25-летию независимости Республики Таджикистан и 55-летию кафедры методики преподавания математики Таджикского государственного педагогического университета им. С. Айни. — Душанбе, 2016. — С. 169–171.
2. Назаров А.П. Методика преподавания информатики. — Душанбе, 2016. — 444 с.
3. Назаров А.П. Активизация обучения геометрии в 7–9 классах средней школы на основе использования компьютера: дисс. ... канд. пед. наук. — Душанбе, 2012.
4. Назаров А.П. Компьютерная технология проведения письменной работы по решению систем линейных уравнений с двумя неизвестными // Вестник Бохтарского государственного университета им. Носири Хусрав (научный журнал). Серия гуманитарных и экономических наук. — 2018. — № 1/4 (57). — С. 133–138.
5. Родионов М.А., Акчурина Э.Х. Пути и средства организации текущего самоконтроля младших школьников в процессе обучения математике // Вестник Поморского университета. Серия «Гуманит. и соц. науки». — 2008. — № 3. — С. 95.

6. Назаров А.П. Использование компьютера и компьютерной технологии при обучении предметам геометрии // Вестник Академии образования Таджикистана. — 2011. — № 1–2. — С. 20–22.
7. Назаров А.П. Один из методов обеспечения объективного контроля знаний учащихся по математике в средних школах // Материалы Республиканской конференции, посвящённой 70-летию профессора Б. Алиева. — Душанбе, 2014. — С. 84–89.
8. Назаров А.П., Мохруи А. Технология объективного контроля знаний учащихся по предмету физика с применением компьютера // Вестник филиала МГУ им. М.В. Ломоносова в г. Душанбе. — 2017. — № 2(1). — С. 117–124.
9. Назаров А.П. Оценивание компетенций и обеспечение объективности оценивания знаний учащихся при проведении письменной работы по решению квадратных уравнений // Вестник Таджикского национального университета (научный журнал). — 2019. — № 6. — С. 181–188.
5. Rodionov M.A., Akchurina E.H. Puti i sredstva organizatsii tekushchego samokontrolya mladshih shkol'nikov v processe obucheniya matematike // Vestnik Pomorskogo universiteta. Seriya "Gumanit. i soc. nauki". — 2008. — № 3. — S. 95.
6. Nazarov A.P. Ispol'zovanie komp'yutera i komp'yuternoj tekhnologii pri obuchenii predmetam geometrii // Vestnik Akademii obrazovaniya Tadjikistana. — 2011. — № 1–2. — S. 20–22.
7. Nazarov A.P. Odin iz metodov obespecheniya ob'ektivnogo kontrolya znaniy uchashchihsya po matematike v srednih shkolah // Materialy Respublikanskoj konferencii, posvyashchyonnoj 70-letiyu professora B. Alieva. — Dushanbe, 2014. — S. 84–89.
8. Nazarov A.P., Mohrui A. Tekhnologiya ob'ektivnogo kontrolya znaniy uchashchihsya po predmetu fizika s primeneniem komp'yutera // Vestnik filiala MGU im. M.V. Lomonosova v g. Dushanbe. — 2017. — № 2(1). — S. 117–124.
9. Nazarov A.P. Ocenivanie kompetencij i obespechenie ob'ektivnosti ocenivaniya znaniy uchashchihsya pri provedenii pis'mennoj raboty po resheniyu kvadratnyh uravnenij // Vestnik Tadjikskogo nacional'nogo universiteta (nauchnyj zhurnal). — 2019. — № 6. — S. 181–188.

Literatura

1. Nazarov A.P. Organizatsiya mezhpredmetnyh svyazey predmetov matematiki i informatiki s primeneniem komp'yutera // Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii "Sovremennye problemy obucheniya matematike, fizike i informatike v srednih i vysshih shkolah", posvyashchyonnoe 25-letiyu nezavisimosti Respubliki Tadjikistan i 55-letiyu kafedry metodiki prepodavaniya matematiki Tadjikskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. S. Ajni. — Dushanbe, 2016. — S. 169–171.
2. Nazarov A.P. Metodika prepodavaniya informatiki. — Dushanbe, 2016. — 444 s.
3. Nazarov A.P. Aktivizatsiya obucheniya geometrii v 7–9 klassah srednej shkoly na osnove ispol'zovaniya komp'yutera: diss. ... kand. ped. nauk. — Dushanbe, 2012.
4. Nazarov A.P. Komp'yuternaya tekhnologiya provedeniya pis'mennoj raboty po resheniyu sistem linejnyh uravnenij s dvumya neizvestnymi // Vestnik Bohtarskogo gosudarstvennogo universiteta im. Nosiri Husrav (nauchnyj zhurnal). Seriya gumanitarnykh i ekonomicheskikh nauk. — 2018. — № 1/4 (57). — S. 133–138.