

## КОМПЬЮТЕР КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В ОБУЧЕНИИ ШКОЛЬНИКОВ МАТЕМАТИКЕ

Солощенко М.Ю.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Стерлитамакский филиал ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», Стерлитамак, Россия (453103, Стерлитамак, ул. Ленина, 49), e-mail: Solo\_1970@mail.ru*

В статье описана построенная автором методика обучения математике в общеобразовательной школе, предполагающая использование компьютера в качестве эффективного средства реализации межпредметных связей при обучении математике. Автором выделены методические рекомендации для учителей математики по реализации межпредметных связей с применением компьютера: построение компьютерных моделей физических ситуаций с помощью различных компьютерных программ, установление взаимосвязей между математикой и информатикой, использование электронных учебных пособий и обучающих программ, применение презентаций на различных этапах урока с межпредметными связями. Результаты экспериментальной работы оценивались по двум критериям: первый – сформированность когнитивных межпредметных учебных умений, второй – метапредметные результаты освоения основной образовательной программы общего образования.

Ключевые слова: межпредметные связи, компьютер, компьютерная модель, компьютерная презентация

## COMPUTER AS MEANS OF THE INTERDISCIPLINARY COMMUNICATIONS IN TRAINING OF MATHEMATICS OF PUPILS OF SCHOOL

Soloshchenko M.Y.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Sterlitamak branch of Bashkir State University, Sterlitamak, Russia (453103, Sterlitamak, Lenin Str. 49), e-mail: Solo\_1970@mail.ru*

In article the author's methodical system of mathematics training at comprehensive school is described. It proposes use of computer as means of interdisciplinary connections when training mathematics. The author designed methodical recommendations for mathematics teachers about realization of interdisciplinary connections with use of the computer: creation of computer models of physical situations with the help of various computer programs, realization of interrelations between mathematics and informatics, use of electronic books and the training programs, use of presentations by means of the computer at various stages of a lesson with interdisciplinary connections. Results of experimental work were estimated by two criteria. The first criterion is the formation of cognitive interdisciplinary educational skills. The second criterion is metasubject results of development of the main educational program of the general education.

Keywords: interdisciplinary connections, computer, computer model, computer presentation

Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) основного общего образования второго поколения предъявляют новые, современные требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего (полного) общего образования:

1) сформированность представлений о математике как о части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, различных форм общественного сознания – науки, искусства, морали, религии, правосознания, понимания своего места в поликультурном мире [10].

Поиски эффективных путей формирования целостного мировоззрения все больше

привлекают внимание ученых и практиков к проблеме межпредметных связей. В исследованиях известных ученых-педагогов (И.Д. Зверева, В.Н. Максимовой, В.М. Коротова, М.Н. Скаткина и др.), межпредметные связи выступают как условие единства обучения и воспитания, средство комплексного подхода к предметной системе обучения, прочно утвердившейся в школе. Еще прогрессивные педагоги различных эпох – Я.А. Коменский, К.Д. Ушинский – подчеркивали необходимость взаимосвязей между учебными предметами для отражения целостной картины природы «в голове ученика» для создания истинной системы знаний и правильного миропонимания. В связи с этим вопрос о реализации межпредметных связей в учебно-воспитательном процессе, как в средних общеобразовательных учреждениях, так и в высших, не теряет своей актуальности.

В то же время необходимо отметить, что в современном мире объем информации, которую должны усвоить обучаемые, постоянно увеличивается. Благодаря использованию компьютера в учебно-воспитательном процессе учитель может значительно расширить возможности предъявления учащимся учебного материала. Компьютер – универсальное средство, его можно применить в качестве калькулятора, тренажера, средства контроля и оценки знаний и средств моделирования, ко всему прочему это идеальная электронная доска. Важной методической задачей в плане применения компьютера является обучение решению задач, а также некоторым основным способам математических действий, алгоритмам. С помощью компьютерных программ можно осуществлять построение математических моделей многих задач. Помимо непосредственного использования компьютерных программ в обучающих целях, есть возможности использования мультибиблиотек и всемирной сети Интернет, которые в любой момент становятся доступны учащимся. Не случайно в ФГОС в структуре метапредметных результатов освоения основной образовательной программы общего образования в качестве одного из важных компонентов выделено умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач [10]. Как можно заметить из вышеизложенного, формирование межпредметных знаний и умений с помощью компьютера способствует расширению кругозора учащихся, изменению взгляда на современный мир и место человека в этом мире, позволяет преодолеть предметную разобщенность.

В связи с этим в нашем исследовании использование компьютера выступает как одно из средств формирования целостного мировоззрения школьников по отношению к обучению математике. Отметим, что исследования, связанные с проблемой межпредметных связей, нами уже проводились, рассматривались различные средства осуществления межпредметных связей, результаты одного из них которого представлены в статье [6].

Опираясь на психолого-педагогическую и методическую литературу и передовой опыт

учителей, мы сделали попытку разработать методические указания для учителей математики по реализации межпредметных связей с помощью компьютера. Для достижения поставленной цели были использованы следующие методы исследования: теоретический (анализ психолого-педагогической и научно-методической литературы), социометрический (наблюдение, беседа, анкетирование), статистический (математическая обработка результатов исследования).

На этапе теоретического анализа психолого-педагогической и методической литературы из приведенных в них многочисленных приемов, методов и форм деятельности учащихся по реализации межпредметных связей нами на основе учета цели и специфики исследования в качестве основных методических рекомендаций были выделены следующие: построение компьютерных моделей физических ситуаций с помощью различных компьютерных программ, установление взаимосвязей между математикой и информатикой, использование электронных учебных пособий и обучающих программ, применение презентаций на различных этапах урока с межпредметными связями.

Итак, как уже было отмечено выше, одним из направлений применения компьютера является использование компьютерных моделей, которые стали обычным инструментом математического моделирования и применяются в физике, астрофизике, математике, механике, химии, биологии, экономике, социологии и других науках. Компьютерные модели используются для получения новых знаний о моделируемом объекте или физической ситуации, а также для приближенной оценки поведения математических систем, слишком сложных для аналитического исследования. Под *компьютерной моделью* часто понимают программу (или программу плюс специальное устройство), которая обеспечивает имитацию характеристик и поведения определенного объекта. Результат выполнения этой программы также называют компьютерной моделью.

При использовании моделей компьютер представляет уникальную, зачастую не достижимую на реальном уроке возможность визуализации упрощенной модели физической ситуации. Компьютерные модели физических ситуаций можно применять на любом этапе урока. Прежде всего удобно использовать такие модели в демонстрационном варианте при закреплении новой темы при решении задач, а также при объяснении нового материала.

К примеру, при введении понятия «физический смысл производной» на этапе закрепления можно предложить учащимся следующую задачу с физическим содержанием.

*Задача 1.* Точка движется по прямой по закону  $s(t) = 3t^2 + 2t - 1$ . Найти ее мгновенную скорость  $v(2)$ .

Учитель вместе с учащимися решает задачу аналитически, после чего демонстрирует компьютерную модель данной физической ситуации с помощью программы «Advanced

Grapher» (рис. 1).

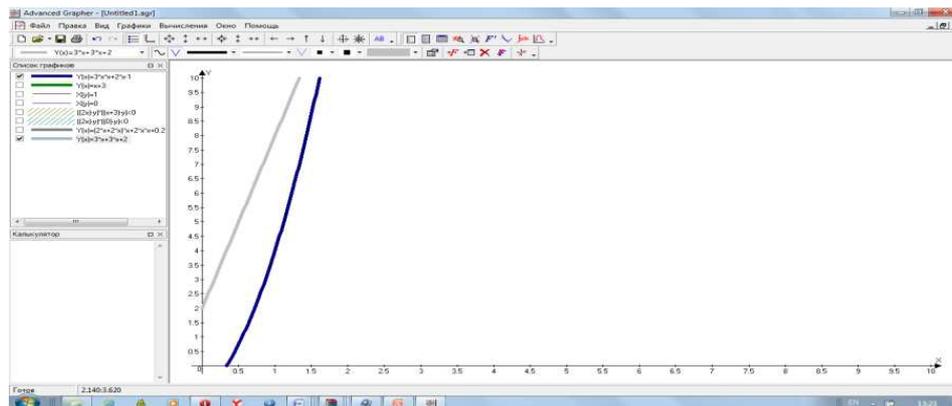


Рис. 1. Графики функции и ее производной

По графику производной функции учащиеся определяют значение мгновенной скорости точки в момент времени  $t=2$ .

На уроках желательно использовать компьютерные модели, построенные с помощью различных программ. К примеру, при закреплении темы «Интеграл и его приложения» при решении задач на работу предлагаем использовать компьютерные модели, представленные с помощью программ «Advanced Grapher» и «Физикон».

**Задача 2.** Вычислить работу газа при его расширении от объема  $V_1$  до объема  $V_2$ ,  $P(V)$  – давление газа в этом процессе.

**Решение.**  $A = \int_{V_1}^{V_2} P dV$ . Далее с помощью программы «Физикон» строим компьютерные модели в зависимости от конкретных начальных условий (рис. 2).

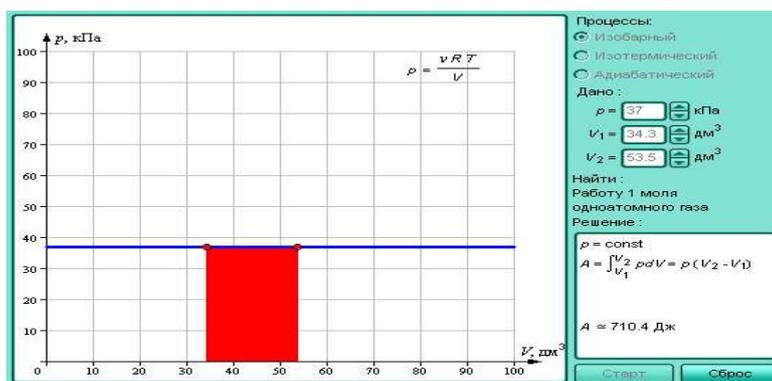


Рис. 2. Работа газа

Можно также предложить учащимся выполнить обратную последовательность действий, т.е. по данной компьютерной модели описать процесс и составить его математическую модель.

Описанное выше направление использования компьютера проводилось совместно со студентами 4–5-х курсов, отдельные его аспекты отражены как в курсовых, так и в дипломных исследованиях, выполненных под руководством автора данной статьи. Приведем некоторые из тем: «Использование компьютерных моделей физических ситуаций при обучении математике», «Компьютер как одно из средств осуществления межпредметных связей математики и физики»,

«Использование ИКТ при реализации межпредметных связей алгебры и физики» др.

Одним из направлений использования компьютера является собственно осуществление межпредметных связей математики и информатики. На основе применения навыков работы с компьютером у школьников формируются умения решать расчетные задачи по математике, вычислять процент, строить графики функций. Приобретаемые при изучении алгебры навыки работы с формулой, аппарат исследования основных элементарных функций необходимы для изучения программирования; элементы дифференциального исчисления находят применение при работе в Excel.

Задача учителя на уроках осуществления взаимосвязи между математикой и информатикой – сформировать у ученика информационную компетентность, умение преобразовывать на практике информационные объекты с помощью средств информационных технологий. Эти уроки также позволяют показать связь предметов, учат применять на практике теоретические знания, отрабатывают навыки работы на компьютере, активизируют умственную деятельность учеников, стимулируют их самостоятельному приобретению знаний. На таких уроках, как показала опытно-экспериментальная работа, каждый ученик работает активно и увлеченно, у обучающихся развиваются любознательность, познавательный интерес.

Ряд исследований, проведенных совместно со студентами («Реализация межпредметных связей математики и информатики», «Методика проведения интегрированных уроков математики и информатики», «Методика проведения уроков с межпредметными связями (на примере изучения функций)» и др.), позволил раскрыть основные пути осуществления взаимосвязи между математикой и информатикой, выявить методические рекомендации по конструированию интегрированных уроков математики и информатики, разработать комплекс уроков с межпредметными связями и интегрированных уроков математики и информатики по отдельным тематическим разделам.

Компьютер также является основным средством для выхода в Интернет. Проведенный анализ научно-методической литературы по теме исследования способствовал разработке межпредметных уроков по математике с использованием образовательных возможностей Интернета. Для их составления были использованы сайты, которые содержат видео-уроки, тесты, теоретические материалы, задания с ответами для самопроверки.

При реализации межпредметных связей не менее важным является использование презентаций на уроках математики. Действительно, презентации можно использовать на уроках различного типа и на любых этапах. Заметим, что привлечение учащихся к созданию презентаций не только способствует установлению связей математики и информатики, но также активизирует внимание учащихся к содержанию учебного материала и повышает

интерес к изучаемой теме. В ходе проводимого исследования учащиеся начали создавать презентации самостоятельно как для ведения всего урока, так и для сопровождения своего выступления на уроке, причем презентации были не только обычные, но и интерактивные.

Объяснение нового материала с использованием компьютерной презентации является источником учебной информации и наглядного пособия. Это позволяет акцентировать внимание учащихся на значимых моментах излагаемой информации. Очень удобно использовать слайды презентаций при решении задач, особенно отрабатывать технологию решения задач межпредметного характера. Постепенное выведение основных шагов технологии и одновременно их применение при решении конкретной задачи способствует лучшему закреплению материала. Технология решения задач межпредметного характера очень подробно рассмотрена в учебном пособии [7].

Описанное выше направление использования компьютера также проводилось совместно со студентами 4–5-х курсов. Приведем некоторые из тем исследований: «Использование компьютера на уроках математики как средства формирования познавательной активности учащихся», «Использование мультимедиа-технологий в процессе обучения математике», «Использование электронных ресурсов в обучении математике» и др. Отметим, что при раскрытии каждой темы было уделено внимание реализации межпредметных связей в процессе обучения математике.

Основные выводы по приведенным выше исследованиям приведены в следующих публикациях студентов: [1-4; 9].

Другим видом использования компьютера для лучшего усвоения межпредметных связей при обучении математике является использование электронных пособий. Электронные учебники и обучающие программы целесообразнее использовать при выполнении домашних работ и самостоятельной работе обучающихся, как и при работе с любой учебной литературой, в этом случае необходимо тщательно продумать и конкретизировать задания для обучающихся. Обучаемые имеют возможность познакомиться со следующими учебными пособиями в электронном виде [7; 8].

Проведенные исследования по различным направлениям использования компьютера как средства реализации межпредметных связей при обучении математике нашли свое отражение и в учебно-методических комплексах по методике обучения математике, защита которых происходит на государственном экзамене [5].

Как показали результаты нашей опытно-экспериментальной работы, использование компьютера как средства реализации межпредметных связей позволяет повысить эффективность обучения математике по двум направлениям. Первый круг параметров – это сформированность когнитивных межпредметных учебных умений, под которыми мы

понимаем способность ученика устанавливать и усваивать связи в процессе переноса и обобщения знаний и умений из смежных предметов: самостоятельно выделять главное в тексте и оформлять его в виде схемы, таблицы, конспекта, реферата; работать со справочной литературой; самостоятельно изменять, дополнять и составлять устный и письменный текст; производить вычисления, измерения; самостоятельно составлять и изменять алгоритмы правил для выполнения творческих заданий. Второй круг параметров – метапредметные результаты освоения основной образовательной программы: умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности и др.

### Список литературы

1. Карамышева С.Р., Солощенко М.Ю. Использование математических пакетов в обучении школьников математике // Проектирование и реализация математического образования в школе и вузе: Сборник научных трудов. – Стерлитамак: СФ БашГУ, 2015. – С. 42–45.
2. Краснопеев И.А., Солощенко М.Ю., Яценко А.В. Создание тестов по математике для школьников // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 6; URL: [www.eduherald.ru/135-13843](http://www.eduherald.ru/135-13843) (дата обращения: 04.09.2015).
3. Малышева И., Солощенко М.Ю. Использование возможностей программы «Живая геометрия» в обучении школьников математике // Наука и образование: тенденции и перспективы: сб. научных трудов. – Стерлитамак: СФ БашГУ, 2015. – С. 20–22.
4. Нургалиева Ю.С. Современные проблемы методики преподавания математики с использованием сети Интернет // VII Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум – 2015». URL: <http://www.scienceforum.ru/2015/1261/9481> дата обращения: 09.09.2015).
5. Салаватова С.С. О государственном экзамене в системе методической подготовки будущих учителей математики // Вестник Вятского государственного гуманитарного университета. – 2010. – № 1(3). – С. 79–82.
6. Салаватова С.С., Солощенко М.Ю. Краеведческий материал как средство реализации межпредметных связей в обучении школьников математике // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2 –11 – С. 2478-2482. – URL: [http://www.rae.ru/fs/?section=content&op=show\\_article&article\\_id=10006740&lng=ru](http://www.rae.ru/fs/?section=content&op=show_article&article_id=10006740&lng=ru) (дата обращения: 08.09.2015).

7. Салаватова С.С., Солощенко М.Ю. Технология реализации межпредметных связей при обучении математике в средней школе: учебное пособие по курсу для студентов 3–5-х курсов. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2007. – 84 с.
8. Солощенко М.Ю. Задачи межпредметного характера в школьном курсе математики: Учеб. пособие для студентов педагогических вузов 3–5-х курсов – Уфа: Баш ГУ, 2009. – 172 с.
9. Тугузбаев Н.Ф. Мультимедийные технологии на уроках математики // VII Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум – 2015». – URL: <http://www.scienceforum.ru/2015/1261/10400> (дата обращения: 05.09.2015).
10. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (5–9-й кл.) [Электронный ресурс]. – URL: [Минобрнауки.рф/документы/938](http://минобрнауки.рф/документы/938) (дата обращения: 14.11.2014).

**Рецензенты:**

Гималтдинов И.К., д.ф.-м.н., профессор, филиал Уфимского государственного авиационного государственного университета в г. Стерлитамак, г. Стерлитамак;  
Фатыхова А.Л., д.п.н., профессор, Стерлитамакский филиал ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», г. Стерлитамак.