
МОДУЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ МАТЕМАТИКИ С ДРУГИМИ ПРЕДМЕТАМИ ШКОЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

О.Г. Игнатова

Дергаевская школа № 23

ул. Октябрьская, д. 73Б, дер. Дергаево, Раменский р-н, Московская обл., Россия, 140100

В статье рассматриваются межпредметные связи алгебры с другими предметами школьной программы. В соответствии с ФГОС учитель должен формировать у учащихся целостную картину мира, а это значит, что должны быть достигнуты метапредметные результаты обучения. В качестве примера рассматривается тема неравномерного движения в физике и квадратичной функции в алгебре. Проводится анализ требований к результатам обучения, целей изучения и возможностей интеграции данных тем в процессе изучения. Также приводится перечень заданий и вопросов для изучения на каждом из уроков в рамках интегрированного занятия и модульного изучения материала. Рассмотрен вопрос применения и средств визуализации, а также совмещения данного материала и с другими предметами (на примере уроков информатики).

Ключевые слова: межпредметные связи, метапредметные результаты, ФГОС, математика, физика, информатика

Образовательные стандарты способствуют изменениям в системе школьного образования, отвечающим государственному и социальному заказу общества. С данной точки зрения, стратегия социального проектирования, основанная на образовательных технологиях, определяет способы достижения желаемого результата — личностного и познавательного развития обучающихся, соответствующего требованиям действующих стандартов образования. Согласно ФГОС основного общего и среднего (полного) образования обучающийся должен быть развитой личностью, обладающей целостным мировоззрением, способностью к самореализации в будущей профессиональной и общественной деятельности в качестве полноценного члена общества [5].

Специфической особенностью учебной деятельности настоящего времени становится ориентация не столько на предметные результаты, сколько на личностные и метапредметный результат обучения. Это способствует формированию целостной картины мира. Очень часто при изучении предметов школьной программы обучающимся сложно самостоятельно найти связь и единую цель изучения материала. С легкостью освоив задачи на проценты в курсе алгебры, учащиеся зачастую испытывают трудности при решении сходных заданий, например, на уроках биологии или химии.

Анализируя материал школьных курсов алгебры, геометрии, физики и информатики, мы отмечаем, что в 9 классе изучение темы «Квадратичная функция, ее свойства и график» (в алгебре), а также темы «Векторы» (в геометрии) совпадает по времени с изучением равномерного и равноускоренного движения в физике.

Учитывая данные совпадения, мы бы хотели соединить изучение материала по математике и по физике с использованием знаний информатики (EXCEL, построение графиков функций) в единый блок [1—3].

Очень часто учитель математики, объясняя материал, не делает акцент на смежные дисциплины, да и не всегда пытается привести пример данной математической модели на примерах смежного предмета, а на самом деле такие межпредметные связи выходят на первый план при оценке учебных достижений учащихся в рамках действия ФГОС [5]. Можно отметить необходимость рассмотрения возможностей по вопросу объединения предметов в рамках работы по подготовке к сдаче контрольных и экзаменационных работ. При решении в ОГЭ и ЕГЭ по математике задач с практическим содержанием (умение работать с физической формулой) большинство учащихся пытаются просто составить математическую модель и решить ее, забывая о связи и смысловой нагрузке физики. В качестве примера таких задач можно привести например:

Высота над землей подброшенного вверх мяча меняется по закону

$$h(t) = 1,6 + 8t - 5t^2,$$

где h — высота, м; t — время, сек, прошедшее с момента броска.

Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее 3 м [4]?

Рассмотрим данную задачу с точки зрения трех выбранных нами предметов (табл. 1).

Таблица 1

Межпредметные связи (математика, физика, информатика)

	Математика	Физика	Информатика
Результат	Применение квадратичной функции и ее свойств	Изучение закона равноускоренного движения	Построение графика в программе Excel, создание формулы и таблицы значений функций
Цель	Изучение свойств решений квадратичной функции, подготовка к решению заданий ОГЭ	Исследовать зависимость координаты тела от времени	Изучение возможностей программы Excel

Каждый предмет в целом достигает различных результатов и целей в процессе решения одной и той же задачи, но мы предлагаем осуществить решение данной задачи на межпредметном уровне. Чаще всего для достижения данных результатов в рамках школьной программы требуется проведения интегрированных занятий. Но на практике не всегда возможно проводить такие занятия.

В рамках работы по усвоению данной темы мы подготовили ряд заданий, которые можно выполнить на уроках по другим предметам. С точки зрения физики мы решаем задачу равноускоренного движения тела, которое задается уравнением $x = x_0 + v_0x t + a_x t^2 / 2$.

Поэтому на уроке физики целесообразно решить данную задачу с позиции рассмотрения равноускоренного движения и его особенностей, а именно расширить спектр вопросов данной задачи: какова максимальная высота подъема тела; в какой момент времени тело достигнет высоты трех метров; по какой траектории движется тело; какова начальная скорость тела?

А теперь рассмотрим данное уравнение с точки зрения математики. Уравнение $y = ax^2 + bx + c$: требуется соотнести коэффициенты с физическим законом: $x = x_0 + v_{0x}t + a_x t^2/2$. В нашем случае все просто: $y = x$, $a = a_x/2$, $b = v_{0x}$, $c = x_0$. Таким образом, мы будем решать данную задачу в рамках алгебры при изучении свойств квадратичной функции.

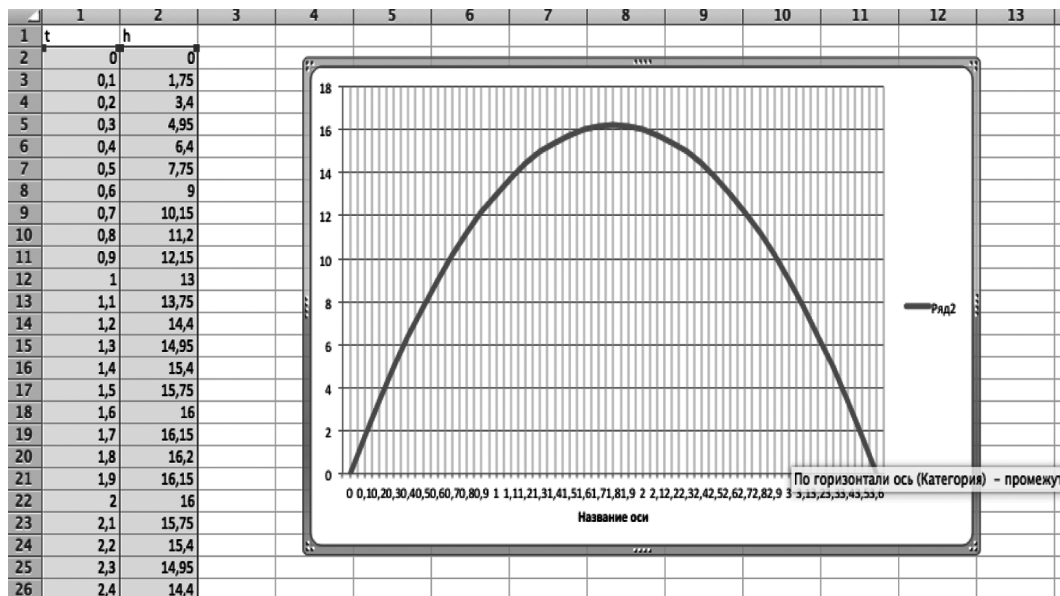


Рис. 1. График равноускоренного движения в Excel

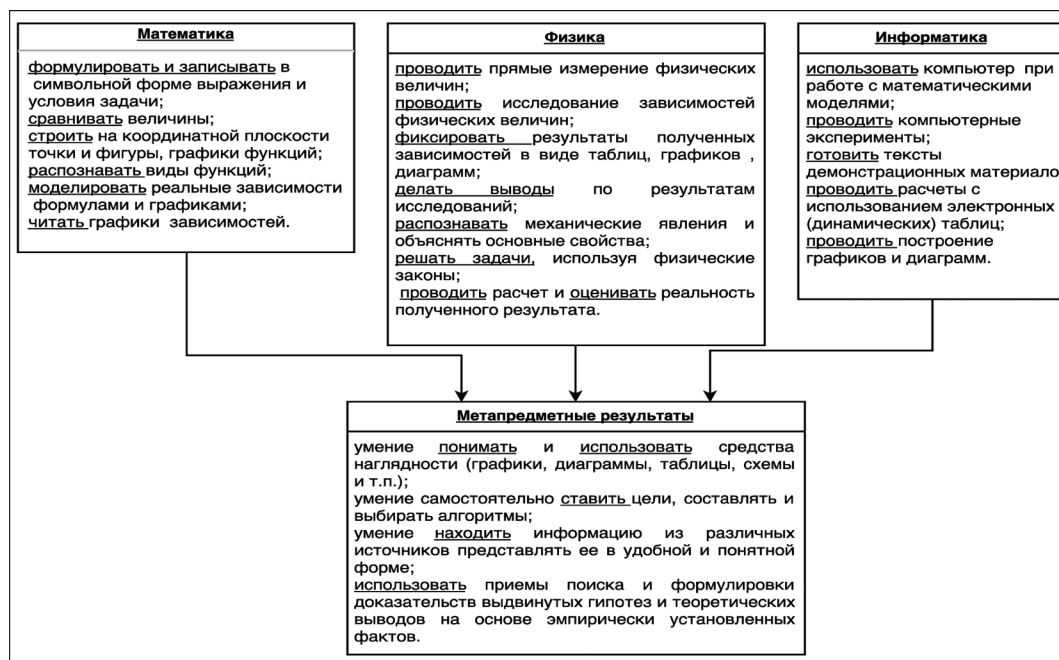


Рис. 2. Результаты модульного обучения по математике, физике и информатике

Далее в рамках урока информатики у нас есть возможность визуализировать данный процесс с помощью средств Excel, а именно: на уроке информатики можно рассмотреть компьютерную модель данного движения, а также воспользоваться средствами компьютерной визуализации (рис. 1).

Поскольку разработанные задания носят модульный характер, они могут быть выполнены отдельно как элемент урока по алгебре, урока по физике и урока по информатике. Но наибольший эффект будет достигнут при проведении интегрированного занятия, на котором учащиеся будут иметь возможность одновременного рассмотрения всех заданий. Такая работа может быть проведена в рамках уроков *математика + физика* или *математика + информатика* (рис. 2).

Зачастую при подготовке и проведении уроков учителя не задаются вопросом о времени прохождения той или иной темы на других предметах и стыковкой материала. Это можно объяснить невозможностью доскональной такой стыковки в рамках 10—15 дисциплин, изучаемых школьниками. При этом выход на метапредметный уровень позволит достигнуть следующих результатов обучения [5] (табл. 2).

Таблица 2

Результаты межпредметной учебной деятельности для учителя

Математика	Физика	Информатика
Готовность к выполнению заданий ОГЭ и ЕГЭ. Понимание роли математики в повседневной действительности. Применение предметных знаний в нестандартных ситуациях	Использование возможностей компьютерного эксперимента. Новые возможности и подходы к оформлению результатов экспериментальной работы. Готовность к выполнению заданий ОГЭ и ЕГЭ	Рассмотрение возможностей применения знаний к учебной деятельности. Актуализация получаемых знаний. Повышение интереса к изучению предмета и рассмотрению практической значимости. Готовность к выполнению заданий ОГЭ и ЕГЭ
Оформление результатов своей деятельности с применением современных технологий и программ. Формирование целостной картины мира. Расширение познавательного поля учащихся, которое позволяет по максимуму реализовывать программу (ЕГЭ, ОГЭ), превосходить ее (творчество, проектная деятельность) и дает новые возможности для новой интеграции		

Таким образом, метапредметные и личностные результаты обучения достигаются за счет применения комплексного изучения предметов школьной программы. Формирование целостной картины мира в рамках обучения предполагает такую организацию учебной деятельности и учебного процесса, обеспечивающего формирование метапредметных универсальных учебных действий.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кардомцев С.Б. и др.* Геометрия. 7—9 классы: учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2013. 384 с.
- [2] *Бурмистрова Т.А.* Программы общеобразовательных учреждений. Геометрия. 7—9 классы. М.: Просвещение, 2011. 159 с.
- [3] *Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И., Суворова С.Б.* Алгебра: учебник для 9 классов общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2012. 271 с.
- [4] Открытый банк заданий ЕГЭ. URL: <http://mathege.ru/or/ege/>

- [5] Приказ от 17 декабря 2010 года № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования». URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55070507/>

MODULAR TRAINING IN THE FRAMEWORK OF REALIZATION OF INTERSUBJECT LINKS OF MATHEMATICS WITH OTHER SCHOOL SUBJECTS

O.G. Ignatova

Dergaevskaya School № 23

Oktyabrskaya str., 73B, der. Dergaevno, Ramenskij rajon, Moskovskaya oblast', Russia, 140100

The article deals inter-subject relations with other subjects of algebra curriculum. As part of the GEF activities from the teacher required the formation of a coherent picture of the world, which means that the results of a meta-subject teaching to be achieved. As an example, deals with the topic of non-uniform motion in physics and quadratic functions in algebra. The analysis of the requirements for learning outcomes, the study objectives and data integration capabilities in the process of the study. Just a list of tasks and issues for study in each of the lessons in both integrated classes, and the framework of the modular study. The question of the use and visualization tools as well as the combination of this material and other items (we considered the example of computer science lessons).

Key words: interdisciplinary communication, metasubject results, GEF, mathematics, physics, computer science

REFERENCES

- [1] Atanasyan L.S., Butuzov V.F., Kadomtsev S.B., etc. *Geometrija. 7–9 klassy* [Geometry. 7–9 classes]: uchebnik dlja obshheobrazovatel'nyh uchrezhdenij. M.: Prosveshhenie, 2013. 384 p.
- [2] Burmistrova T.A. *Programmy obshheobrazovatel'nyh uchrezhdenij. Geometrija. 7–9 klassy* [Programs of educational institutions. Geometry. 7–9 classes]. M.: Prosveshhenie, 2011. 159 p.
- [3] Makarychev Yu.N., Mindyuk N.G., Neshkov K.I., Suvorova S.B. *Algebra* [Algebra]: uchebnik dlja 9 klassov obshheobrazovatel'nyh uchrezhdenij. M.: Prosveshhenie, 2012. 271 p.
- [4] *Otkrytyj bank zadanij EGJe* [Open bank of the USE tasks]. URL: <http://mathege.ru/or/ege/>
- [5] *Prikaz ot 17 dekabrja 2010 goda № 1897 «Ob utverzhenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta osnovnogo obshhego obrazovanija»* [The order of December 17, 2010 No. 1897 “About the approval of the federal state educational standard of the main general education”]. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55070507/>