

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА

ИНТЕГРАЦИЯ ШКОЛЬНЫХ КУРСОВ ИНФОРМАТИКИ И МАТЕМАТИКИ В СВЕТЕ НОВЫХ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ

Е.С. Самойлова

Средняя общеобразовательная школа № 1122
ул. Новгородская, 6, Москва, Россия, 127576

В статье рассмотрена нормативная база объединения информатики и математики в единую предметную область. Рассмотрены возможности интегрированного изучения данных учебных дисциплин путем выделения смежных тем и результатов обучения, относящихся к указанным предметам на всех ступенях школьного образования.

Ключевые слова: интеграция, информатика, математика, школьник.

В настоящее время российское образование претерпевает ряд значительных изменений. Пересмотру подлежат все аспекты образовательной системы — начиная от корректировок содержательного наполнения базовых предметов школьной ступени и количества часов, отводимых на их изучение и заканчивая новыми целями и задачами, требованиями к результатам освоения образовательной программы. Все вышесказанное отразилось в документальной сфере, регламентирующей порядок предоставления образовательных услуг населению на территории Российской Федерации, и в первую очередь в новых федеральных государственных образовательных стандартах.

В связи с этим хотелось бы уделить особое внимание инновационному процессу объединения в единую предметную область таких учебных дисциплин, как информатика и математика, и рассмотреть его более детально на каждой ступени школьного образования.

На ступени начального общего образования предметные результаты освоения основной образовательной программы, а также основные задачи реализации содержания учебных предметов «Информатика» и «Математика» тесно связаны между собой и представляют единый логически выстроенный перечень. Поэтому представляется возможным не разделять преподавание данных предметов, а ввести

интегрированный курс «Математика и информатика», что уже частично реализовано в российских школах. Выпущен учебно-методический комплекс [4], одобренный Министерством образования и науки РФ, в состав которого для каждого года обучения (начиная с первого класса) входят: учебник-тетрадь (в нескольких частях), тетрадь проектов, компьютерная составляющая и пособие для учителя.

В рамках данного курса выполняются следующие основные задачи реализации содержания предметной области «Математика и информатика» [5]: осуществляется развитие математической речи, логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения, а также формируется первоначальное представление о компьютерной грамотности учащихся путем решения задач математического содержания при помощи информационно-коммуникационных технологий. С учетом установленных норм продолжительности непрерывной работы младших школьников на компьютере для каждого урока разработан мультимедийный интерактивный материал, учитывающий возрастные и индивидуальные особенности учащихся, работая с которым, младшие школьники приобретают навыки использования ИКТ-средств для решения учебно-познавательных и учебно-практических задач.

Информатика здесь выступает не только в качестве интерактивного инструмента, повышающего мотивацию обучающихся, обеспечивающего наглядное представление и облегчающего усвоение учебного материала. Сфера вопросов из области теоретической информатики выходит за рамки изучения компьютеров.

Главная цель изучения информатики на данной ступени — формирование информационной культуры [4]. Сюда относятся следующие вопросы:

- умение пользоваться источниками информации;
- умение сохранять и передавать информацию;
- отбирать нужную информацию и определять дополнительные источники информации по заданной теме;
- умение анализировать, упорядочивать и представлять собранную информацию в наглядном виде (тексты, схемы, таблицы);
- умение оформлять итоги своих работ в виде альбомов, стенгазет, выставок и т.д.

В данном курсе обучающиеся также усваивают ряд фундаментальных понятий, общих для информатики и математики, таких как последовательность (цепочка), совокупность, множество (мешок); знакомятся с основами алгоритмизации и математической логики (оперирование речевыми оборотами «все/каждый, есть/нет» и т.п.).

Кроме того, обучающиеся закрепляют умения выполнять арифметические действия с числами и числовыми выражениями, решать текстовые задачи, исследовать и распознавать геометрические фигуры, работать с таблицами, схемами, графиками, диаграммами, цепочками и совокупностями, что заложено требованиями к предметным результатам освоения образовательной программы начального общего образования в предметной области «Математика и информатика» [5]. С учетом вышесказанного преподавание данного интегрированного курса возможно даже при отсутствии регулярной возможности работы учащихся за компьютерами.

В связи с новыми требованиями к образовательному процессу и обязательным внедрением коммуникационных технологий в образование выходят в свет авторские компьютерные составляющие для начальной школы ко многим учебно-методическим комплексам непосредственно по математике. Помимо этого, существует большой выбор цифровых образовательных ресурсов и разработанных комплексов заданий, не привязанных к конкретному учебнику, направленных на формирование тех или иных компетенций в области информатики и математики, например, на формирование геометрических понятий у младших школьников средствами ИКТ [3].

В дополнение ко всему у учителя открываются широкие возможности для проведения различных дополнительных и факультативных занятий, также направленных на достижение результатов освоения образовательной программы интегрированного курса «Математика и информатика». В качестве примера можно рассмотреть факультатив «Компьютерная графика» как средство развития логического мышления младшего школьника [2].

На ступени основного общего образования перечень предметных результатов изучения рассматриваемой предметной области также представляет собой общий список для учебных дисциплин информатики и математики [1], однако из него можно вполне четко выделить требования, выдвигаемые к предмету «Информатика» и требования, относящиеся к предметам традиционного математического цикла (алгебра и геометрия).

Следует отметить, что на данной ступени школьного образования существует ряд смежных тем, параллельное изучение которых в рамках различных дисциплин (алгебра, геометрия, информатика) будет способствовать лучшему закреплению и осознанию учебного материала, всестороннему развитию обучающихся, формированию общеучебных универсальных умений, а также достижению метапредметных результатов освоения основной образовательной программы.

К таким умениям можно отнести работу с информацией, представленной в табличном виде; чтение диаграмм и графиков; проведение формализации процессов и явлений, заключающееся в преобразовании практической задачи в теоретическую; исследование построенных моделей с использованием математического аппарата и интерпретация полученного результата; выполнение действий по алгоритму; проведение классификации и сравнения на основе самостоятельно выбранных обоснований и критериев; выполнение логических обоснований и оценивание логической правильности рассуждений, опирающиеся на знания основ алгебры логики.

В настоящее время основным показателем качества знаний обучающегося по предмету на этапе завершения получения основного общего образования выступают результаты государственной итоговой аттестации. Даже беглый взгляд на демонстрационные версии ГИА по информатике позволяет сказать, что успешное прохождение итоговой аттестации будет крайне затруднительно без систематизированных знаний из области математики. Приведем в таблице лишь некоторые

вопросы, включенные в ГИА-2012 по курсу информатики, с указанием необходимых математических знаний и умений:

Темы заданий по информатике	Знания и умения из области математики, необходимые для решения задания
Системы счисления	Умение производить устные и письменные вычисления (включая деление в столбик); четкое понимание порядка выполнения действий, знание правил возведения числа в степень (в т.ч. в нулевую и первую степени)
Количество информации и скорость передачи информации	Умение выполнять математические вычисления, преобразовывать формулы, выражать одни величины через другие, выполнять перевод между различными единицами измерения
Переменные в алгоритмах	Умение выполнять математические вычисления
Электронные таблицы	Понимание и чтение диаграмм, умение производить математические вычисления
Исполнители типа Калькулятор и Вычислитель	Умение выполнять математические вычисления и приходить к ответу при помощи заданного набора команд (вычислительных действий)
Исполнитель Чертежник	Знание темы «векторы» и умение ориентироваться на координатной плоскости
Исполнитель Кузнечик	Умение выполнять математические вычисления и ориентироваться на координатной прямой
Исполнители Робот, Черепаха	Пространственные представления

Кроме того, наличие в содержании данных дисциплин теоретических блоков, имеющих схожие учебные цели и взаимосвязанное содержание, открывает широкие возможности для введения модульной системы обучения, подразумевающей единовременное междисциплинарное изучение некоторых вопросов (совокупности тем) на протяжении определенного временного отрезка, что, с одной стороны, является инновационным процессом в образовании, с другой — удовлетворяет запросам реального времени и отражает компетентностный подход, заложенный новым федеральным государственным образовательным стандартом.

Следует также отметить, что формирование и развитие навыков владения информационно-коммуникационными технологиями обучающимися в настоящее время выходит за рамки изучения предмета «Информатика» и переносится в ряд метапредметных результатов по становлению и развитию учебной и общепользовательской ИКТ-компетентности, воплощаемой в рамках каждого учебного предмета, а также во внеурочной и внешкольной деятельности.

Таким образом, в результате интегрированного или модульного изучения информатики и математики на ступени основного общего образования обучающиеся развивают логическое и математическое мышление, получают представление о математических моделях; овладевают математическими рассуждениями; учатся применять математические знания при решении различных задач и оценивать полученные результаты; овладевают умениями решения учебных задач; развивают математическую интуицию; получают представление об основных информационных процессах в реальных ситуациях.

На ступени среднего (полного) образования обучение ориентировано на формирование научного типа мышления, овладение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами, присущими изучаемым предметам, и будет осуществляться на двух уровнях— базовом и углубленном [6]. Предметные

результаты освоения основной образовательной программы для учебных предметов на базовом уровне ориентированы на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки. Предметные результаты освоения основной образовательной программы для учебных предметов на углубленном уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоением основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

На каждом уровне изучения предметной области «Математика и информатика» выдвигаются свои требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы и изначально разделены на две части. Одна из них посвящена описанию требований к предметным результатам освоения курса математики (алгебра и начала математического анализа, геометрия), вторая — описанию требований, относящихся непосредственно к информатике. При этом требования углубленного уровня содержат дополнения к требованиям базового уровня и расширяют их перечень.

С одной стороны, это означает раздельное изучение данных предметов, с другой — курс старшей школы предполагает большую гибкость и вариативность за счет наличия в основной образовательной программе, определяющей содержание образования, двух частей: обязательной и формируемой участниками образовательного процесса, на последнюю из которых приходится $\frac{1}{3}$ от общего объема основной образовательной программы.

Это открывает широкие возможности для интеграции различных предметов (в соответствии с запросами завтрашних выпускников) через организацию поисковой, учебно-исследовательской и проектной деятельности, направленной на решение научных, лично и (или) социально значимых проблем. В частности, она может быть связана с информатикой и математикой, если это направление выбрано приоритетным и необходимо для подготовки к последующему профессиональному образованию и будущей профессиональной деятельности.

Кроме этого, в стандарте выделяются предметные результаты освоения интегрированных учебных предметов [6], ориентированных на формирование целостных представлений о мире и общей культуры обучающихся путем освоения систематических научных знаний и способов действий на метапредметной основе. Таким образом, интегрированный курс «информатика и математика» можно также ввести в качестве дополнительного учебного предмета или курса по выбору обучающихся, цели, задачи, планируемые результаты, содержание и организация образовательного процесса которого разрабатываются образовательным учреждением самостоятельно.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Основное общее образование: Сб. нормативно-правовых материалов. — М.: Вентана-Граф, 2012.
- [2] *Самойлова Е.С.* Факультатив «Компьютерная графика» как средство развития логического мышления и творческого потенциала младшего школьника // Всероссийский съезд учителя-

- лей информатики: Тезисы докладов. — М.: Изд-во Московского университета, 2011. — С. 412—413.
- [3] *Самойлова Е.С.* Формирование геометрических понятий на уроках математики в начальной школе с применением ИКТ // *Материалы международной научно-методической конференции.* — Кострома, 2011. — С. 197—199.
- [4] *Семенов А.Л., Рудченко Т.А.* Математика и информатика. 1—4: Учебно-методический комплекс. — М.: МЦМНО, 2010.
- [5] *Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования РФ.* — М.: Просвещение, 2010.
- [6] *Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования РФ // Российская газета. Федеральный выпуск № 5812 от 21 июня 2012 г.*

THE INTEGRATION OF SCHOOL COURSES OF INFORMATICS AND MATHEMATICS IN THE LIGHT OF THE NEW FEDERAL GOVERNMENT EDUCATIONAL STANDARDS

E.S. Samoylova

School № 1122
Novgorodskaja str., 6, Moscow, Russia, 127576

The article presents review of regulatory framework merging of informatics and mathematics in a united subject area and the possibility of integrated study of these disciplines. Also in the article are extracted related topics and learning outcomes of these subjects at all levels of schooling.

Key words: integration, informatics, mathematics, schoolboy.