

3. Повышенная ориентация первоклассников на внешние, формальные характеристики заданий (интересный, занимательный характер их представления). При этом содержательная сторона ими почти не фиксируется и не выступает основой для постановки целей и планирования собственной учебной деятельности.

Нежелательные педагогические средства и методические приемы	Рекомендуемые педагогические средства и методические приемы
Исключение из учебного процесса ситуаций свободного выбора. Монополизация учителем целеполагающей и планирующей функций обучения	Постепенно при анализе и выборе учащимися учебных заданий центр тяжести следует перемещать с формальной на содержательную сторону. Данная работа связана с осознанием учащимися статуса каждого учебного задания, степени его сложности в сравнении с другими заданиями, логики освоения учебного содержания
Стремление учителя как можно больше заданий представить в интересной, занимательной форме (чрезмерная популяризация учебного содержания)	Использование заданий следующего вида: 1) «Разбей все примеры на группы (идентификация учебных заданий)»; 2) «Соедини задания в порядке их изучения (логика развертывания учебного содержания)»; 3) «Оцени сложность каждого задания»

### Литература

1. Венгер Л.А. Психическое развитие в игре и подготовка детей к школе // Руководство играми детей в дошкольных учреждениях. М., 1986. С. 13 – 16.
2. Рябцева С.Л. Дети восьмидесятых: Дневник учителя. М. : Педагогика, 1989.

### *Methods of free choice of learning tasks at mathematics lessons at primary school*

*There is given the methodology of free choice of learning tasks at mathematics lessons at primary school. There are sorted out the stages of involving primary school pupils into free choice of learning tasks at mathematics lessons, revealed the methodological peculiarities of such situations.*

**Key words:** *situations of free choice, learning tasks, primary school, lessons of mathematics, methodological peculiarities.*

**Е.И. САХАРЧУК, Л.С. САГАТЕЛОВА**  
(Волгоград)

### КАЧЕСТВО МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ: НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

*Освещена актуальная проблема совершенствования качества математической подготовки старшеклассников. В качестве основных направлений рассматриваются профилизация школьного образования на старшей ступени и создание интегрального образовательного пространства в процессе изучения математики.*

*Ключевые слова: качество математической подготовки, профилизация школьного образования, интегральное образовательное пространство, системный стиль мышления.*

По данным Центра оценки качества образования и Центра тестирования при Минобрнауки России, российские ученики обладают достаточно хорошим уровнем предметных математических знаний и умений, что является заслугой традиционных методик обучения. В то же время исследования, направленные на оценку способности учащихся применять полученные в школе математические знания и умения в жизненных ситуациях, показали невысокие результаты российских школьников (PISA): слабое развитие пространственных и вероятностных представлений; затруднения при анализе информации, представленной графически (в виде графиков, диаграмм, схем, таблиц и т.д.); неумение выделять из условия задачи данные, необходимые для решения (в случае избыточной информации); неумение выполнять доказательные рассуждения; решать проблемы в процессе коммуникативного воздействия. Такие неутешительные результаты обусловлены, в частности, следующими недостатками математической подготовки школьников:

- формально усваивается теоретическое содержание курса (учащиеся не могут применить изученное в ситуации, которая даже незначительно отличается от стандартной);
- при решении задач любого уровня сложности в основном выпускники пытаются применить стандартные схемы решения;
- анализ содержания задания подменяет-

ся поиском внешних указаний на способ решения (если задача формально содержит признаки, позволяющие отнести ее к тому или иному типу, то выбирается соответствующий способ решения);

- недостаточное развитие навыков письменной математической аргументации (при оформлении решений задач с развернутым ответом отсутствуют необходимые пояснения, обоснования ключевых моментов решения);

- отсутствуют навыки самоконтроля, что приводит к появлению ответов, невероятных в рамках условия решаемой ими задачи;

- учащиеся не владеют приемами обобщения и систематизации знаний, которые способствуют совершенствованию математической подготовки.

Наблюдения за деятельностью учителей математики, анализ собственного педагогического опыта позволили выявить следующие проблемные области в организации процесса математической подготовки школьников:

- в процессе обучения математике недостаточно внимания уделяется анализу интегративных связей между курсом математики и другими дисциплинами общеобразовательного цикла;

- не осуществляется планомерная и целенаправленная реализация прикладного аспекта сквозных содержательно-методических линий курса математики.

Повышению качества математической подготовки старшеклассников в современной российской школе призвано способствовать введение в старших классах профильного обучения. Отличительными особенностями обучения математике в профильной школе в сравнении с общеобразовательной старшей школой являются следующие моменты: системный подход к изучению базового курса математики и элективных курсов, реализуемый через специально разработанную систему задач; пропедевтика высшей математики и других профильных математизированных дисциплин определенного направления; осуществление обучения и диагностики математических знаний с учетом практико-ориентированной и профессионально-ориентированной направленности содержания обучения. В соответствии с этим в процесс математической подготовки старшеклассников необходимо внести следующие изменения:

- усилить прикладной характер направленности математического образования, дидактически соответствующего полноценному общему образованию и направлению про-

фильного обучения;

- обеспечить преемственность и целостность в формировании базовых, фундаментальных понятий в математике на довузовском и вузовском уровнях обучения;

- создать интегративные курсы математики и естественнонаучных дисциплин, математики и общественных наук, в частности таких учебных курсов, которые способствовали бы развитию системного стиля мышления учащихся.

Данные изменения возможны при условии, что учебный процесс будет конструироваться на принципах вариативности, системности, преемственности и интеграции. Идея интеграции в обучении является сегодня доминирующей в общем процессе воспитания и образования.

В настоящее время педагогическая наука располагает теорией интеграции образования, разработанной А.Я. Данилюком и др., которая представляет собой систему нового знания о методах, формах, условиях самоорганизации знания в сознании учащихся в процессе обучения. В качестве ее технологического компонента выступают новые образовательные системы личностно-развивающего типа – интегральные образовательные пространства, переводящие теоретическую концепцию личностно ориентированного образования в состояние педагогической реальности. Интегральное образовательное пространство (ИОП) рассматривается как образовательная система, локализованная внутри образовательного процесса в четких пространственно-временных границах, выполняющая определенные дидактические задачи и организуемая на принципах диалектического единства интеграции и дифференциации, антропоцентризма, культуросообразности. ИОП способствует преодолению междисциплинарной разобщенности и фрагментарности в обучении школьников; формированию активности в познавательной деятельности, развитию научного мышления, оптимизации, интенсификации учебной школьников и педагогической деятельности.

В наших исследованиях ИОП рассматривается как педагогическое средство повышения качества математической подготовки старшеклассников. Под средством понимается процесс продуцирования, с помощью которого осуществляется переход от цели к реальному результату [4].

По типологизации, предложенной А.Я. Данилюком [2], ИОП бывает двух видов: ло-

кальное и метаобразовательное. Локальное пространство организуется как учебная задача посредством временного согласования учебных программ по 2–3 предметам путем привлечения системных знаний из другой учебной дисциплины дополнительно к содержанию, предусмотренному базисным учебным планом. В метаобразовательном пространстве осуществляется систематическая синхронизация основных учебных дисциплин. В нем выстраивается гибкая система локальных пространств. Функционируя согласованно в образовательном пространстве, учебные предметы полностью сохраняют свою автономную организацию. С формальной стороны учебный план остается таким же, как и при его традиционной комплектации – тот же основной набор дисциплин, те же часы, отводимые на них, те же учителя, каждый из которых продолжает вести свой предмет. Дидактический замысел – представить знания как целостный образ и как последовательность дидактических единиц. Целостность интегральной системы достигается посредством согласования учебного содержания, категориального аппарата, основных методов организации учебного процесса по каждой из дисциплин, входящих в образовательное пространство.

В своем исследовании мы разработали и экспериментально проверили модель обучения старшеклассников математике в условиях ИОП, где в качестве метаобразовательного пространства рассматриваются естественнонаучный и технический профили обучения, а в качестве локальных образовательных пространств выступают элективные курсы. В основу предлагаемой модели положены принципы, соблюдение которых обеспечивает научно обоснованный отбор содержания, методов и средств организации деятельности учащихся, создает благоприятные условия для эффективности учебного процесса.

Принцип гуманизации образования (предполагает направленность образовательного процесса на возможно полное развитие тех способностей старшеклассников, которые нужны им и обществу, приобщение к активному участию в школьной жизни); принцип гуманитаризации образования (наращивание в содержании всех учебных предметов знаний о человеке, человечестве и человечности, признание приоритетной роли учебных гуманитарных предметов в образовании); принцип единства внешней и внутренней деятельности (опора на психологическую теорию поэтапного формирования умственных действий); принцип предметной деятельности учащегося и управление ее формированием в процессе

усвоения (усвоение предметного содержания знаний в тех характеристиках, в которых они выступают ориентировочной основой усваиваемых знаний); принцип системной ориентации учебно-познавательной деятельности и формируемого ею мышления (установка на системный способ изучения учебного материала); принцип научности (содержание учебного предмета должно представлять основы соответствующей науки); принцип развивающего обучения (выражает установку на развитие учащегося, в первую очередь его интеллектуальных способностей); принцип информатизации образования (представляет собой часть процесса информатизации современного общества, направленной на получение, обработку, накопление знаний во всех видах человеческой деятельности).

Проектирование образовательных пространств в соответствии с заявленными принципами создает необходимые дидактические условия для перевода обучения в режим личностного развития учащихся, его организации по методу научного исследования. Обучение математике в таком пространстве не только позволяет расширить математический кругозор учащихся, активизировать их познавательную деятельность, но и создает раннюю обобщенную ориентацию на определенную деятельность, формирует потребность применять и углублять полученные математические знания, а впоследствии, т.е. после окончания школы, поможет относительно безболезненно адаптироваться в информационном обществе.

Профессионально-прикладная направленность математического образования старшеклассников является важнейшим направлением его совершенствования, поскольку позволяет сориентироваться в методах и средствах преподавания математики, сформулировать специфические принципы, характерные только для процесса обучения математике в профильной школе, и тем самым обеспечить целостный и полноценный образовательный процесс (Ю.Ф. Фоминых, Е.Г. Плотникова). Сравнение, анализ и синтез, абстракция, обобщение и конкретизация неизбежно используются при изучении математической теории, в учебных упражнениях, особенно они актуализируются при решении прикладных, профессионально-ориентированных задач. Таким образом, в процессе развития математического мышления формируется системное мышление выпускников школ.

Проиллюстрируем создание в процессе изучения математики ИОП, направленного на формирование системного стиля мышле-

ния старшеклассников, которое формирует-ся только при явном выделении в изучаемом материале системообразующего фактора, объединяющего элементы в целостность. Одним из системообразующих факторов является в математическом материале понятие «отношение», понимаемое как единство, связь между элементами, скрепляющая их в единое целое. С самого начала изучения необходимо акцентировать внимание старшеклассников на понятии «отношение», указав при этом, что отношение показывает:

- во сколько раз одно число больше другого;
- какую часть одно число составляет от другого;
- как быстро изменяется одна величина при изменении другой.

Таким образом, учащиеся осознают, что в основе понятия «отношение» лежит сравнение чисел (величин).

Изучаемая тема должна содержать материал, требующий осознания в том или ином аспекте системообразующей единицы, поэтому следует рассмотреть различные интерпретации системообразующего понятия. Например, существуют величины, которые по своей природе являются «отношениями»: скорость (отношение длины пути к соответствующему отрезку времени); число  $\pi$  (отношение длины отрезка к ее диаметру); всхожесть (отношение числа проросших семян к числу посеянных); цена; крутизна; плотность; масштаб и т.д. Рассмотрение этих величин как различных интерпретаций понятия «отношение», во-первых, способствует более глубокому пониманию смысла понятия «отношение», а во-вторых, делает ясным необходимость рассмотрения перечисленных понятий именно в контексте изучаемого математического материала.

После панорамного изложения материала учащимся предлагается выделить элементы и системообразующие факторы в таких объектах-системах, как Эвклидова геометрия (объект концептуальный), игра в футбол (объект спортивный), матрешки (объект эстетический), формула  $E = m \times c^2$  (закон природы), способ производства (объект социальный). Следует акцентировать внимание учащихся на том, что законы системности позволяют установить необычное и вместе с тем глубокое единство между объектами, внешне мало сходными друг с другом. Элементы рассматриваемых систем: точки, прямые, плоскости – в Эвклидовой геометрии; поле, пара ворот, мяч, по 11 игроков в каждой из двух команд, судья на поле – в футболе; матрешки –

в матрешке; две переменные и одна постоянная – в формуле  $E = m \times c^2$ ; производственные силы и производственные отношения – в способе производства. Системообразующие факторы: отношения единства, связи между элементами («лежит на...», «между», «конгруэнтны») – в Эвклидовой геометрии; игрового соперничества – в футболе; принадлежности – в матрешке; равенства и прямой пропорциональности – в формуле  $E = m \times c^2$ , социально-экономические отношения – в способах производства.

Здесь целесообразно показать учащимся, что каждая из названных систем является элементом системы объектов одного и того же рода: Эвклидова геометрия принадлежит системе геометрий Эвклида – Лобачевского – Римана – Гильберта и др.; игра в футбол – системе игр с мячом, включающей футбол, гандбол, волейбол и т.д.; формула  $E = m \times c^2$  – системе формул специальной теории относительности; способ производства – системе способов производства (первобытнообщинного, рабовладельческого, феодального, капиталистического, коммунистического). Далее учащимся предлагается самим выбрать систему и провести ее простейший системный анализ. Учащиеся начинают рассуждать, их понятия становятся конкретнее, содержательнее, углубляется и расширяется понимание вопроса, в результате повышается качество знаний.

Приведем еще один пример создания ИОП. Урок математики в 10-м классе был посвящен системе глобальных проблем современности. На уроках по экономике, биологии, физике, обществознанию, ОБЖ, химии эти проблемы были заранее обсуждены с учащимися с позиций каждой из дисциплин, что подготовило учащихся к усвоению данной темы курса.

Учитель ставит цель урока:

– Что такое глобальные проблемы современности? Какие проблемы можно отнести к глобальным? Какая между ними связь? (Глобальные проблемы имеют несколько характерных признаков: носят планетарный характер и касаются каждого жителя планеты Земля; образуют систему, в которой все теснейшим образом взаимосвязано; решение одной проблемы невозможно без решения остальных; они могут предопределить дальнейший ход истории человечества; их решение возможно только усилиями мирового сообщества).

Все проблемы озвучиваются и записываются на доске. В результате дискуссии, организованной учителем, учащиеся представляют модель глобальных проблем современности в виде системы, состоящей из трех подсистем: 1) поли-

тические, 2) природно-экономические, 3) социальные.

Каждая из перечисленных подсистем тоже является системой, состоящей из некоторых элементов: проблемы политического характера – предотвращение ядерной войны, нормальное функционирование мирового хозяйства, преодоление отсталости слаборазвитых стран; проблемы природно-экономического характера – экологическая, энергетическая, продовольственная, сырьевая, Мирового океана; проблемы социального характера – демографическая, межнациональных отношений, кризиса культуры и нравственности, охраны здоровья. Затем учитель предлагает обратиться к цитатам и определить, о какой глобальной проблеме идет речь в каждой из них. По ходу ответов учащиеся еще раз делают акцент на общих признаках и особенностях глобальных проблем.

Таким образом, создание ИОП позволяет формировать у старшеклассников умение выделять общее и особенное, способность воспринимать окружающий мир системно, во всем многообразии его связей и отношений. Многолетние экспериментальные исследования показали положительную динамику в повышении качества математической подготовки старшеклассников, поэтому можно утверждать, что создание ИОП является перспективным направлением совершенствования качества математической подготовки старшеклассников.

### Литература

1. Гальперин П.Я. Методы обучения и умственное развитие ребенка. М. : Изд-во Моск. ун-та, 1985.
2. Данилюк А.Я. Теория интеграции образования. Ростов н/Д. : Рост. гос. пед. ун-т, 2000.
4. Краевский В.В. Общие основы педагогики : учеб. пособие для студ. и асп. педвузов. М. – Волгоград, 2002.
6. Фоминых Ю.Ф., Плотникова Е.Г. Педагогика математики. Пермь : ПГПУ, 2000.

### *Quality of mathematical training of senior pupils: directions of improvement*

*There is regarded the urgent issue of mathematical training quality improvement of senior pupils. As the main directions there is considered the specialization of school education at the senior stage and creation of the integral educational space in the process of mathematics study.*

*Key words: quality of mathematical training, specialization of school education, integral educational space, systemic style of thinking.*

**М.Ю. ГАРМАШОВ, Д.В. ЗАВЬЯЛОВ**  
(Волгоград)

### МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ВИДЕОКОМПЬЮТЕРНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

*Рассмотрена методика проведения видеокomпьютерного физического эксперимента. Представлены общедидактические и частнометодические требования к отбору содержания учебного материала для проведения данного вида эксперимента, особенности, отличающие его от реального и виртуального экспериментов.*

Ключевые слова: видеокomпьютерный эксперимент, методика, моделирование, реальный физический эксперимент.

Современному обществу требуются выпускники школ, которые наряду с предметными знаниями и умениями владеют опытом их применения в социокультурной среде, т.е. компетенциями. Учебный предмет «Физика», отражающий научные методы и средства познания объектов и явлений окружающего мира, направлен на формирование у учащихся методологических основ, чему способствует физический эксперимент.

Физический эксперимент в обучении учащихся рассматривается с нескольких позиций, а именно: он является основой изучения явлений окружающего мира, устанавливающей связь теории с практикой и раскрывающей цели изучения физики для построения содержания образования, а также методическим средством, обеспечивающим наглядность обучения, развивающим интерес к физике; способом организации самостоятельной, творческой, исследовательской деятельности учащихся. Постановка опытов и наблюдений имеет большое значение для ознакомления учащихся с сущностью экспериментального метода, его ролью в научных исследованиях по физике, а также для вооружения школьников некоторыми практическими навыками. Изучение явлений на основе физического эксперимента способствует формированию научно-мировоззрения учащихся, более глубокому усвоению физических законов, повышает интерес школьников к изучению предмета. Одним из основных методов познания свойств и закономерностей физического мира является