

**Е.Ю. Жохова**  
**Дидактические основы создания**  
**информационной технологии обучения**  
**геометрии**

*Жохова Елена Юрьевна, ст. преподаватель кафедры ИВТ ЯГПУ, кандидат педагогических наук*

Исследование было начато по инициативе заведующего кафедрой геометрии ЯГПУ профессора Л.А.Сидорова и доцента В.М.Майорова, увлеченных идеей написания программ решения геометрических задач.

Проанализировав программы решения более чем пятисот геометрических задач, написанных на MSX-Basic, мы предложили использовать один из структурных языков программирования, значительно упрощавших и делавших очевидным текст алгоритма решения. Желание преподавателей кафедры геометрии включить накопленные программные продукты в процесс обучения натолкнуло на мысль о том, что, проанализировав частоту использования некоторого понятия или математической операции, можно создать их программные аналоги (вспомогательные алгоритмы и функции), которые будут использованы при написании программ решения геометрических задач (как кирпичи при строительстве дома).

Практика решения геометрических задач со студентами с использованием созданного "конструктора" показала, что компьютер не столько формирует способ решения задачи, сколько способствует усвоению умения развертывать решение через описание структуры примененных понятий и всех принципиально различных случаев их взаимосвязей в одном алгоритме. Выяснилось, что лишь 34% студентов математического факультета педагогического вуза в состоянии описать математическую модель простейших понятий, еще меньший процент смог дать полное устное словесное описание созданной ими же модели понятия.

Восприятие программного аналога математического понятия осуществлялось только как перевод структурного элемента программы в соответствующие математические термины. Это позволило сделать вывод о том, что оперирование понятиями, уже перешедшими в умственную форму владения ими, осуществляется не как применение целостных объектов, а как манипулирование некими образами, свойства которых в большой степени воспринимаются чувственно.

Фактически это означает, что переход от перцептивного восприятия изучаемого объекта к аперцептивному не осуществляется в рамках традиционной методики без применения специальных дидактических средств. Их не было до момента применения компьютеров, так как осуществить развернутое решение даже простейшей математической задачи с рассмотрением корректных полных моделей посылки и заключения, структурирования *всех* принципиально различных случаев структуры решения, порождаемых условием задачи, значило бы использовать на это почти все учебное время. Кроме того, большая часть людей, получающих образование, идет по пути наименьшего сопротивления трудностям, возникающим в процессе мышления, следовательно, нет внутреннего побуждения к рассмотрению ветви решения, не предусмотренной числовыми данными фабулы задачи.

Применение же компьютеров для описания решения задачи, без необходимости каждый раз воссоздавать математическую модель наиболее часто используемых понятий, позволяет создавать модель посылки и требования задачи, описывая структуру исходной математической ситуации и формализованные признаки окончания решения.

Моделирование структуры решения, включая посылку и требование, происходит путем моделирования отдельных сложных понятий с помощью использования более простых, свернутых до уровня операционных элементов, и рассмотрения всех взаимосвязей сложных понятий.

Операционные элементы (простейшие понятия) оформляются в виде вспомогательных алгоритмов, составляющих операционную базу учебного действия. Основное дидактическое требование к ней - открытое содержание каждого составляющего ее элемента.

*Замечание:* в отличие от предметно-ориентированных языков (коим, вообще говоря, является база), свойство развернутости лексем в каждый момент написания алгоритма решения является обязательным. Это служит открытой ориентировочной основой учебного действия, образцом для создания новых элементов базы.

Содержание операционной базы оптимально дидактически, при желании учащегося оно может быть дополнено, математически же оно может не быть минимальным. Система задач должна включать в себя упражнения для создания дополнительных элементов базы.

Дидактическое требование развернутого решения задачи обеспечивается свойством полноты (массовости), которым должен обладать созданный алгоритм. Полнота проверяется путем тестирования. Наборы данных первоначально подбираются преподавателем, к концу цикла обучения это умение должно быть выработано у учащихся. Требование развернутого решения геометрической задачи обеспечивает достижение полноты усвоения элементов понятийного аппарата на основе разрешения противоречия между усвоением объема понятия и его содержания.

У проблемы формирования структуры понятия есть еще один дидактический аспект: почти все существующие задачки наполняются упражнениями, имеющими не информационный характер фабул задач, а конкретно-числовой. Нам кажется, это имеет следующее объяснение: не существовало способа решения задач, позволяющего рассматривать связи различных структурных компонентов одного понятия, которые служили бы средством формирования этого понятия, а не проверяли бы качество его усвоения. Поэтому у обучаемого не формируется целостной математической модели сложного понятия.

Проведенный нами статистический анализ педагогического эксперимента показал, что коэффициент приращения качества усвоения понятия распределяется по нормальному закону с незначительной левой асимметрией и малым коэффициентом эксцесса. Это позволило выработать диагностические нормативы оценки уровня усвоения понятия, структурировать систему задач в соответствии с этими нормативами и дать оценочные критерии учебной деятельности обучаемого на каждом лабораторном занятии.

Мы получили 12 классов распределения приращения коэффициента усвоения понятия. Отбросив два крайних, имеющих частоту 1 (всего 218 человек в контрольных группах), объединив слева попарно соседние классы, мы получили 5 отрезков значения основного исследуемого признака. Проанализировав данные значений самого коэффициента до и после эксперимента, соотнеся их с количеством понятий, которыми оперировал каждый обучаемый в процессе решения задачи и типом личностной ориентировки, мы смогли утверждать, что:

1) Система задач должна быть разбита на 5 уровней сложности. Степень трудности задач этих уровней определяется набором используемых элементов знаний:

**ПЕРВЫЙ УРОВЕНЬ** - воспроизводящий; задачи, составляющие его, предназначены для восстановления формально-логической структуры ранее изученных простейших понятий, образующих основу для формирования более сложных понятий.

**ВТОРОЙ УРОВЕНЬ** - фактический; он соответствует начальному уровню формирования сложных понятий, который заключается в накоплении знаний о способах формально-логического описания простейших понятий, состоящего в основном из фактов; отличается от первого уровня увеличением числа структурных единиц понятий, необходимых для описания развернутого решения задачи.

Решения задач первого-второго уровней ограничиваются приведением единичных фактов, основанных на основных характеристиках геометрических понятий и операциях над ними.

**ТРЕТИЙ УРОВЕНЬ** - операционный; решение задач этого уровня заключается в умении осуществлять и полно описывать простейшие логические операции по готовому образцу, характеризуется образованием частносистемных ассоциаций и наличием основных связей между понятиями.

Микросистемы задач первого - третьего уровней соответствуют минимально необходимому качеству усвоения понятий, требуемого для освоения базового курса, умение восстанавливать развернутое решение задач этих уровней отражает степень сформированности основных понятий и способов деятельности.

**ЧЕТВЕРТЫЙ УРОВЕНЬ** - аналитико - синтетический; его задачи требуют умения обобщать, дифференцировать простейшие и сложные понятия, выделять главные идеи, основные положения, вскрывать разнообразные связи между понятиями, проводить аналогии, формировать полную структуру решения задачи посредством выделения ранее применяемых понятий и описания связей между ними.

**ПЯТЫЙ УРОВЕНЬ** - творческий; он требует обобщений и переноса знаний в новые ситуации, создания нестандартных алгоритмов познавательных и практических действий.

2) Система задач, определенная для каждого тематического занятия, должна быть открыта для предварительной самостоятельной работы студентов.

3) Требование открытости, а значит и предварительной работы студентов с каждой из задач системы, обеспечивает возможность оценки уровня усвоения понятия по одной задаче из

каждой микросистемы. Дидактическая характеристика уровня системы задач полно характеризует качественный уровень овладения учащимся базисными понятиями.

4) Переход к решению задачи следующего уровня может осуществляться только после положительного тестирования развернутого решения, содержащего рассмотрение всех принципиально различных случаев организации данных, влияющих на структуру решения.

5) Порядковый номер уровня системы задач может служить баллом для оценки работы студента во время учебного занятия. Минимальный балл для усвоения содержания курса геометрии в вузе должен быть не менее 3. Значительный прирост коэффициента усвоения понятия осуществляется только при решении задач 4-5 уровней сложности.

Пять лет практики проведения лабораторных работ по геометрии с применением компьютеров показали, что у студентов возникает устойчивая потребность в применении подобного подхода к решению задач для структуризации знаний не только по геометрии. Поэтому на кафедре информатики разработан цикл работ по другим направлениям математического знания, например алгебры многочленов, имеются рабочие материалы по использованию технологии для решения задач из теории пределов последовательностей и теории функций. Это говорит о том, что подобная технология носит общедидактический характер и может быть применена при изучении большинства математических курсов.

### Литература

1. Корнилов П.А., Смирнова Е.Ю., Майоров В.М., Сидоров Л.А. Лабораторный практикум по аналитической геометрии с использованием ЭВМ. Часть 1 (методические рекомендации). Ярославль, 1991. 33 с.
2. Майоров В.М., Сидоров Л.А., Корнилов П.А., Смирнова Е.Ю. Формирование базового геометрического образования // Профессионально - педагогическая направленность математической подготовки учителя /Под ред. А.Г. Мордковича. М., 1992. С.56-60.

**Е.Ф.Медвецкая, Г.Ф.Третьякова, О.П.Шарова**

### Из опыта подготовки учителя к работе в классе коррекционно-развивающего обучения

*Медвецкая Екатерина Федоровна, методист высшей категории центра развития образования*

*Третьякова Галина Федоровна, старший преподаватель ЯрГУ*

*Шарова Ольга Павловна, доцент кафедры методики преподавания математики ЯГПУ, кандидат педагогических наук*

В реальной школьной жизни учителя массовой школы сталкиваются со значительным числом учащихся так называемой “группы риска”.

К группе риска специалисты относят детей, которые в силу физической и психической ослабленности, психосоциальной запущенности характеризуются дисгармоничным развитием, пониженной обучаемостью и работоспособностью, имеют худшие, чем сверстники, качества приспособительных, адаптационных механизмов, склонны к патологическим реакциям на перегрузки. Вместе с тем эти дети имеют соответствующие возрастным нормативам умственные способности, чем отличаются от детей с задержкой психического развития.

Озабоченность общества судьбами этих детей, осознание необходимости обеспечения охраны их физического и нравственного здоровья, обеспечения полноценного образования и личностного развития - все это привело к созданию классов коррекционно-развивающего обучения (КРО).

В истекшем учебном году в Ярославле функционировало 232 класса КРО в 60 школах.

Практика показывает, что зачастую учителя не имеют даже психологической готовности для работы в таких классах, не говоря уже о специальной подготовке. Многие из них приступают к работе в этих классах по настоянию администрации.

В то же время работа в этих классах исключительно социально ответственна и специфична, а поэтому подготовка учителя должна осуществляться с достаточной тщательностью. Значительное место в такой подготовке должно

отводиться перестройке личности учителя, формированию умений нетравмирующего общения.

Методическая грамотность учителя класса КРО также имеет свою специфику. Учитель должен уметь так дидактически обработать учебную информацию, чтобы, не упрощая ее до примитивности, сделать доступной для каждого ученика, обеспечить полноценное его развитие.

С нашей точки зрения, подготовить учителя для работы в классах КРО в стенах вуза довольно сложно. В вузе необходимо познакомить студентов с социально-педагогическими аспектами деятельности, успешным опытом учителей, что, несомненно, будет способствовать формированию адекватных представлений о характере работы в таких классах. Осуществить эту цель можно в ходе спецкурсов и спецсеминаров при изучении методики преподавания соответствующей дисциплины, педагогической психологии, а также при написании курсовых и дипломных работ.

Гораздо эффективнее может быть организована доподготовка учителя, имеющего уже некоторый опыт практической работы в общеобразовательных классах.

Нами разработаны и уже трижды апробированы экспериментальные варианты такой доподготовки на примере учителей математики г. Ярославля.

Анализ проделанной работы позволяет предложить следующую схему ее организации. Она содержит 5 этапов: 1 - набор, 2 - диагностика проблем учителей, 3 - организация занятий, 4 - послекурсовая практика, 5 - защита исследовательских проектов.

Рассмотрим особенности каждого этапа.

При организации набора считаем целесообразным не делать группу слишком большой, оптимален состав группы из 10-12 человек. Имеет смысл набирать в группу учителей, работающих в классах КРО (желательно начинающих), осознающих необходимость специальной подготовки. Диагностика проблем учителей, работающих в КРО, прежде всего включает анкетирование. В результате анализа анкет учителей выявляется следующая картина.

Большинство из них отмечают неготовность к работе в классах КРО, недостаточное количество методической и психолого-педагогической литературы практической направленности, незнание психологических особенностей детей этих классов, большие трудности в организации общения с ними, в установлении контакта, неумение оказать действенную помощь учащим-

ся. Учителя отмечают также, что их собственное эмоциональное состояние характеризуется чаще всего тревожностью, обеспокоенностью, неуверенностью в успехе. Полученная информация служит базой для проведения индивидуального собеседования с каждым учителем и выработки программы его индивидуального роста.

Наиболее ответственным является этап организации занятий. Его основные направления: аудиторные занятия; выход в школу для посещения и анализа уроков учителей, успешно работающих в классах КРО; участие в групповой дискуссии по типу "Круглый стол"; домашняя самостоятельная работа.

Послекурсовая практика предусматривает проведение каждым участником зачетного урока по заранее составленному графику, его самоанализ и коллективный анализ.

Наконец, каждый участник должен выбрать тему исследовательского проекта, отражающего специфику работы в своем классе.

С нашей точки зрения, документ, полученный в результате такой комплексной деятельности, дает право учителю работать в классе КРО.

Рассмотрим несколько подробнее содержание аудиторной работы. Важнейшая особенность занятий - гармоническое сочетание, взаимопроникновение информации психологического и методического характера. В нашем опыте занятия проводились тремя специалистами - преподавателем методики преподавания математики, преподавателем педагогической психологии и методистом центра развития образования, являющимся одновременно учителем-практиком. Занятия проводились в такой последовательности. На первом занятии осуществлялось введение в проблему обучения детей "группы риска". Цель его - формирование правильной установки на роль, место и задачи учителя, работающего с такими детьми. Затем следовало посещение урока в школе. Наши наблюдения за учителями-курсантами свидетельствуют о том, что важно убедить их в возможности достижения значительных успехов в обучении и воспитании этих детей. После этого посещения у всех учителей возникает искреннее желание заниматься и работать над собой.

Дальнейшие аудиторные занятия представляют чередование психологического и методического содержания. Занятие по педагогической психологии позволяет учителю познакомиться со стратегией работы с разными типами учащихся, научиться элементам саморегуля-

ции, освоить приемы нетравмирующего общения, составлять индивидуальные психолого-педагогические характеристики учащихся, правильно строить общение с родителями.

На занятиях методического характера рассматриваются проблемы диагностики уровня знаний и умений учащихся по математике, что дает возможность осуществлять дальнейшую индивидуализацию обучения с целью достижения коррекционно-развивающего эффекта. Центральное место в курсе занимает проблема специфики

различных элементов урока математики в классе КРО (оборудование урока, цели, актуализация знаний, организация усвоения нового, выработка умений и навыков, контрольно-оценочная деятельность и др.), а также методического обеспечения всей работы.

Посещение уроков учителей, прошедших курсы, убеждает нас в том, что реализация избранной схемы подготовки дает положительный эффект.