

ПРЕДИСЛОВИЕ

Среди важнейших прав человека, пожалуй, наиважнейшим — после права на достойную жизнь — является право быть умным. Право это, по факту рождения, имеют все дети, но, к сожалению, существует огромное количество факторов, препятствующих его реализации. Защитить право каждого ребенка быть умным может (и должна!) общеобразовательная школа.

Сегодня большинство учителей хорошо понимают, что успешность их деятельности во многом зависит от того, насколько применяемые ими формы и методы обучения соответствуют закономерностям детской психологии.

В данной книге представлена психологически ориентированная модель обучения математике — *обогащающая модель*. В рамках этой модели работают участники проекта «Математика. Психология. Интеллект» (МПИ). Ее основное назначение — интеллектуальное воспитание учащихся 5–9 классов средствами содержания математического образования за счет специально сконструированных учебных текстов. Психологической основой интеллектуального воспитания школьников в процессе обучения является обогащение ментального (умственного) опыта каждого ученика.

Таким образом, появляются три ключевых психологических понятия, с содержанием которых нам надо вкратце определиться: «интеллектуальное воспитание», «ментальный (умственный) опыт», «интеллект» (более подробно об этом подходе сказано в работах [3, 11]).

Интеллектуальное воспитание — это такая форма организации учебной и внешкольной деятельности обучающихся, в рамках которой создаются условия для совершенствования интеллектуальных ресурсов каждого ученика за счет обогащения разных форм индивидуального умственного опыта — когнитивного (прежде всего понятийного),

метакогнитивного и интенционального (эмоционально-оценочного).

Ментальный (умственный) опыт — это система психических механизмов разного уровня, определяющих характер познавательного взаимодействия человека с действительностью. Индивидуальный ментальный опыт представлен в трех основных формах: *когнитивный опыт* (прежде всего *понятийный опыт*) отвечает за эффективную переработку, преобразование и порождение информации; *метакогнитивный опыт* обеспечивает саморегуляцию интеллектуальной деятельности; *интенциональный (эмоционально-оценочный) опыт* влияет на избирательность индивидуальных познавательных предпочтений.

Интеллект — это общая познавательная способность, которая определяет меру полноты и глубины познавательного отражения человеком действительности, а также меру эффективности принимаемых им решений в тех или иных ситуациях.

Обогащающая модель обучения реализуется в серии учебных материалов по математике (учебников, учебных книг, практикумов, рабочих тетрадей, средств компьютерной поддержки) для учащихся 5–9 классов.

Специфика данных учебных материалов заключается в особенностях учебного текста, который, во-первых, является по форме и содержанию своего рода «проекцией» основных компонентов ментального опыта и, во-вторых, позволяет детям с разными типами ментального опыта выбрать наиболее подходящую для себя линию обучения.

Книга, которую читатель держит сейчас в руках, — первая из серии книг для учителей, посвященной обсуждению вопросов обучения математике в рамках обогащающей модели. Листая ее страницы, можно получить представление о некоторых психолого-педагогических и методических основах обучения по учебным материалам проекта МПИ, в том числе на основе описания уроков учителей.

Практически на всех уроках проекта МПИ, которые приведены в этой книге, адресатом педагогических воздействий и, соответственно, источником движения самого урока является процесс обогащения разных компонентов ментального опыта детей (разных способов кодирования

информации, когнитивных схем, понятийных знаний, умений саморегуляции интеллектуальной деятельности). Этим вопросам посвящена значительная часть материалов данного методического пособия.

В частности, эффективная учебная деятельность возможна в том случае, если ученики овладевают четырьмя основными способами кодирования информации: словесно-речевым (через знак), визуальным (через образ), предметно-практическим (через предметное действие), сенсорно-эмоциональным (через ощущение и переживание).

Особое внимание уделяется формированию понятийного опыта. В свое время Л. С. Выготский справедливо отмечал, что понятием нельзя овладеть с помощью простого заучивания. Прямое обучение понятиям, с его точки зрения, невозможно и педагогически бесплодно. Ибо в результате мы получаем бездумное усвоение слов, всего лишь некоторую имитацию знания.

Чтобы избежать этой беды (а это действительно беда, когда учитель пребывает в иллюзии, что он учит, тогда как на самом деле учебная информация задевает сознание учеников, что называется, «по касательной»), необходимо учитывать психологические механизмы, лежащие в основе формирования понятий, в том числе основные фазы формирования понятий.

С не меньшей тщательностью анализируются методические основы формирования метакогнитивного опыта учеников: в виде умений планировать, контролировать и оценивать собственную деятельность, а также в виде роста метакогнитивной осведомленности (осознания способов своего интеллектуального поведения, способности осознавать свое «знание» и свое «незнание»). Особое место отводится формированию такого компонента метакогнитивного опыта, как открытая познавательная позиция. Открытость познавательной позиции ученика выражается в его готовности рассматривать один и тот же математический объект с различных точек зрения, использовать разные — в том числе альтернативные — формы его анализа, принимать и обсуждать «другую» познавательную позицию.

Обсуждаются приемы актуализации и формирования интенционального (эмоционально-оценочного) опыта детей.

В частности, идет постоянное обращение к личному опыту ученика и его «житейским» представлениям, создаются условия для проявления его собственного взгляда на учебный материал, учитываются его интуитивные оценки.

Обращает на себя внимание, казалось бы, избыточная тщательность и скрупулезность, с которой отрабатывается учебный материал. Идет «возня» с палочками, признаками, операциями. Прежде чем перейти к формулировке определения того или иного математического объекта, дети и учителя задают друг другу различные вопросы; некоторые из них на первый взгляд представляются случайными и необязательными. Почему так медленно, с отступлениями и детальными обсуждениями идет, например, работа над понятием натурального числа, над операцией деления десятичных дробей?

Потому что одна из важнейших методических установок в обогащающей модели обучения заключается в следующем: главное в учебной деятельности ребенка — *понимание* им того, что он изучает, и того, что с ним происходит в процессе этого изучения. Однако понимание не может быть результатом одномоментных логических действий, оно является следствием состояния ума, к которому ученика еще надо подвести за счет соответствующей реорганизации его умственного опыта.

Методика обучения математики в рамках нашей модели аналогична процессу «вывязывания кружева». Эта метафора очень точно характеризует смысл того, что происходит на уроках учителей, работающих в проекте МПИ: из отдельных элементов умственного опыта каждого ребенка (присущих ему способов кодирования информации, наличных впечатлений, интуитивных оценок, имеющих прошлых знаний и схем действий) средствами учебного текста и методики организации урока постепенно выстраивается тот «ментальный узор», который является необходимым условием как состояния понимания, так и формирования механизмов продуктивной интеллектуальной деятельности.

Признание того обстоятельства, что каждый ребенок «заполнен» ментальным опытом и что у каждого ребенка этот опыт очень своеобразен, приводит к росту доверия учителя к возможностям детей — и этот эффект отчетливо

виден в уроках, представленных в педагогических мастерских. Поведение учеников отнюдь не свидетельствует об их интеллектуальной беспомощности и необходимости строгого управления их действиями со стороны учителя: ученики очень многое в своей учебной работе могут делать *сами*.

При этом меняется и распределение ролей на уроке: вместо позиции «учитель впереди — ученик сзади» появляется позиция «ученик впереди — учитель сзади». Отпустив учеников вперед, учитель с изумлением убеждается, что даже пятиклассники могут быть активными организаторами урока, что они могут выдвигать идеи и составлять задания, которые являются новыми и неожиданными даже для авторов учебников, наконец, что они сами могут учить друг друга.

Любой ребенок будет учиться с увлечением, если его умственная деятельность будет осуществляться в психологически комфортном режиме. Под психологически комфортным режимом обучения мы понимаем такой тип обучения, который соответствует реальному устройству детского ума и позволяет каждому ребенку самостоятельно выбирать наиболее предпочтительную для него форму учебного интеллектуального поведения.

И последнее. Мы полностью отдаем себе отчет в том, что абсолютно недопустимо подгонять живую жизнь под какие-либо идеи, будь они хоть трижды истинные. Поэтому, хотя авторами учебно-методического комплекта МПИ являются специалисты-ученые, фактическими соавторами модели обогащающего обучения являются учителя и дети. По сути дела, мы не внедряем эту технологию, а наблюдаем за тем, как она оформляется, видоизменяясь под влиянием интуиции учителя и изумительной непредсказуемости поведения учеников.

Проект МПИ — результат многолетней работы большого количества людей, которые разрабатывали учебные материалы, обеспечивали их реализацию в учебном процессе, поддерживали наш подход к изменению содержания школьного математического образования. Мы выражаем признательность всем тем, кто помог в подготовке УМК «Математика. Психология. Интеллект».

Мы благодарим Д. М. Гесслера, С. Я. Гриншпона, Т. В. Кушниренко, Н. П. Маринину, Е. Г. Новикову, И. И. Терре, Е. А. Фомину, С. Н. Шишкина за замечания и ценные советы, художников С. А. Кугаевскую и Н. А. Арвентьеву за любезно предоставленные эскизы рисунков.

Мы говорим огромное спасибо всем учителям, которые приняли участие в экспериментальной работе над элементами нашего УМК.

Авторы

Глава 1

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКТА «МАТЕМАТИКА. ПСИХОЛОГИЯ. ИНТЕЛЛЕКТ» ДЛЯ 5–6 КЛАССОВ

ПСИХОДИДАКТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ СОДЕРЖАНИЯ ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ОБОГАЩАЮЩАЯ МОДЕЛЬ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Каждый учитель сталкивается с серьезной проблемой: как, обучая (а обучение всегда предполагает достаточно строгий контроль интеллектуального поведения учащихся через их приобщение к обязательным нормам человеческого познания), в то же время гарантировать каждому ученику возможность свободного и продуктивного интеллектуального саморазвития с учетом своеобразия склада его ума? Ведь, с одной стороны, формируя у ученика «систему глубоких и прочных знаний», «способы решения задач», «научные понятия», «умственные действия с наперед заданными качествами», мы тем самым вольно или невольно очерчиваем границы его личной интеллектуальной инициативы. С другой стороны, предоставляя ребенку полную свободу действий и произвольно варьируя содержание его учебных занятий, мы рискуем превратить ученика в интеллектуального иждивенца, неспособного к напряженной и продуктивной интеллектуальной работе.

На наш взгляд, решить эту проблему можно, перестроив содержание школьного образования в рамках психодидактического подхода. Психодидактика — это область педагогики, в рамках которой конструируются содержание, формы и методы обучения, основанные на интеграции психологических, дидактических, методических и предметных (соответственно определенному учебному предмету) знаний с приоритетом использования психических закономерностей развития личности в качестве основы организации учебного процесса и образовательной среды в целом.

Результатом психодидактической работы является некоторый качественно новый педагогический продукт, сконструированный с учетом одновременно психологического, дидактического, методического и предметного знания, в виде нового типа образовательной школьной среды, инновационной образовательной технологии, развивающего метода обучения, школьного учебника (учебных материалов) нового поколения. Таким образом, в основе психодидактического подхода лежит своего рода педагогическая инженерия, то есть процесс проектирования, конструирования и эксплуатации того или иного педагогического продукта, по своему исходному замыслу ориентированного на решение задачи развития психических ресурсов каждого школьника. Основное назначение психодидактики — создание условия для психологического роста учащихся на основе повышения эффективности обучения конкретному предмету.

В образовательном проекте МПИ в рамках обогащающей модели обучения с учетом требований психодидактического подхода были разработаны учебно-методические комплекты — учебники и учебные материалы по математике для учащихся основной школы (5–9 классы). Основное назначение обогащающей модели — интеллектуальное воспитание учащихся *средствами содержания математического образования* за счет специально сконструированных *учебных текстов*. Научно-теоретической основой учебников и учебных проекта МПИ являются авторские разработки в области психологии интеллекта и теории учебного текста [3, 6, 11].

Психологической основой интеллектуального воспитания является обогащение индивидуального ментального (умственного) опыта обучающихся, который представлен в трех основных формах:

- *когнитивный опыт* — психические механизмы, отвечающие за эффективную переработку информации (в том числе *способы кодирования информации, когнитивные схемы, семантические структуры, понятийные структуры*);
- *метакогнитивный опыт* — психические механизмы, обеспечивающие саморегуляцию интеллектуальной деятельностью (в том числе *непроизвольный и произвольный интеллектуальный контроль, метакогнитивная осведомленность, открытая познавательная позиция*);

- *интенциональный (эмоционально-оценочный) опыт* — психические механизмы, определяющие избирательность индивидуальных познавательных предпочтений (в том числе *познавательные склонности, убеждения, умонастроения*).

При организации инновационного обучения используются разные варианты обогащающего обучения и соответственно разные учебные программы; при этом, как правило, речь идет о содержательном аспекте обогащения учебной деятельности:

- горизонтальное обогащение — расширение знаний учащихся (включение новых тем, создание межпредметных связей, знакомство учащихся с прикладными областями научных знаний, активное использование дополнительных учебных материалов);
- вертикальное обогащение — углубление знаний учащихся за счет использования в учебном процессе, наряду с традиционным, более сложного материала, а также более трудных задач;
- инструментальное обогащение — развитие различных учебных навыков и общих интеллектуальных умений (техники понимающего чтения, эффективных приемов запоминания, эвристических методов решения задач);
- проблематизирующее обогащение — использование оригинальных объяснений при изложении учебного материала, поиск новых смыслов и альтернативных интерпретаций, исследовательского и проектного методов обучения.

В обогащающей модели обучения наряду с учетом вышеперечисленных форм обогащения принимается во внимание психологический аспект обогащения, а именно обогащение основных компонентов умственного опыта учащегося в процессе обучения математике. Под «обогащением» в данном случае понимается, во-первых, формирование основных компонентов умственного опыта учащегося, лежащих в основе продуктивной интеллектуальной деятельности (на уровне когнитивного, понятийного, метакогнитивного и интенционального опыта), и, во-вторых, рост индивидуального склада ума каждого ученика на основе

учета индивидуальных познавательных предпочтений (в том числе познавательных стилей). На наш взгляд, одновременный учет содержательного и психологического аспектов обогащающего обучения позволяет решить задачу интеллектуального воспитания учащихся средствами содержания школьного образования.

Обогащающая модель отличается от других психологически ориентированных (психодидактических) моделей школьного обучения.

Во-первых, ее основное назначение — *интеллектуальное воспитание учащихся*. Интеллектуальное воспитание — это такая форма организации учебной и внешкольной деятельности обучающихся, в рамках которой создаются условия для совершенствования интеллектуальных ресурсов каждого ученика за счет обогащения разных форм индивидуального умственного опыта — когнитивного (прежде всего понятийного), метакогнитивного и интенционального (эмоционально-оценочного).

Коротко суть проблемы интеллектуального воспитания учащихся может быть представлена в ряде следующих положений:

- каждый ученик является носителем умственного опыта, следовательно, обладает определенным стартовым интеллектуальным ресурсом, при этом в силу индивидуального своеобразия состава и строения своего умственного опыта каждый ученик «умен на свой лад»;
- адресатом педагогических воздействий в условиях школьного образования являются особенности состава и строения индивидуального умственного опыта ученика (в том числе его когнитивные, понятийные, метакогнитивные и эмоционально-оценочные компоненты);
- механизмы интеллектуального роста личности связаны с процессами, идущими в пространстве индивидуального умственного опыта и характеризующими усложнение и обогащение всех его компонентов;
- каждый ученик имеет свой диапазон возможного наращивания интеллектуальных сил, и задача учителя заключается в оказании ему необходимой помощи средствами индивидуализации учебной и внешкольной деятельности.

[. . .]