

На правах рукописи

МАЙКОВА Ольга Ивановна

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОДУКТИВНОГО ОСВОЕНИЯ ТОЧ-
НЫХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК УЧАЩИМИСЯ С ГУМАНИТАРНЫМ
СТИЛЕМ МЫШЛЕНИЯ**

**13.00.01 – общая педагогика,
история педагогики и образования**

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Тюмень - 2008

Работа выполнена в государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Тюменский государственный университет»

Научный руководитель-	доктор философских наук, профессор <i>Андрюхина Людмила Михайловна</i>
Официальные оппоненты:	доктор педагогических наук, профессор <i>Лебедева Ирина Павловна,</i> кандидат педагогических наук <i>Чеботарь Людмила Григорьевна</i>
Ведущая организация-	ГОУ ВПО «Новосибирский государствен- ный педагогический университет»

Защита состоится 13 марта 2008 года, в 12 часов 30 минут на заседании диссертационного совета Д 212.274.01 при ГОУ ВПО «Тюменский государственный университет» по адресу: 625003, г. Тюмень, ул. Семакова 10.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-библиотечном центре Тюменского государственного университета.

Автореферат разослан 12 февраля 2008г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Строкова Т.А.

Общая характеристика работы

Актуальность исследования на социально-педагогическом уровне обусловлена особенностью современной ситуации перехода к профильности в образовании, который призван дать возможность каждому обучаться с учетом его склонностей, интересов, способностей. Причем практическое разделение учащихся обычно происходит как с учетом интересов самого учащегося, так и через психолого-педагогические и родительские экспертные оценки, в которых определяются склонности и склад ума. Однако профильность вовсе не означает однобокости, односторонности образования. Повышение качества освоения точных и естественных наук гуманитариями необходимо для высокой степени их реализации и самоактуализации в современном мире, в противном случае они теряют возможность использовать потенциал, накопленный в этой сфере культуры. Обучение этим наукам учащихся с гуманитарным мышлением в среде, которая в малой степени учитывает особенности их стиля мышления, приводит к стрессам и психологическим травмам, потере ощущения успешности и интереса к обучению. При этом знания не становятся ценными и личностно значимыми, а значит, не могут быть творчески использованы в деятельности человека.

На научно-теоретическом уровне актуальность проблемы и темы исследования обусловлена гуманистически ориентированной образовательной парадигмой. Однако педагогической теории и практике недостаточно разработаны модели обучения точным и естественным наукам учащихся с гуманитарным стилем мышления, которые бы согласовались с этой парадигмой и были адекватны современным условиям открытого образовательного пространства. Эти модели должны учитывать в педагогическом процессе многообразие индивидуальных особенностей учащихся с гуманитарным стилем мышления, однако

особенности не должны ограничивать глубину понимания знания и не снижать результат обучения до уровня репродуктивного воспроизведения.

На методическом уровне необходимо учитывать следующее обстоятельство. Если учащийся выбрал гуманитарное направление в соответствии со своими склонностями, то, скорее всего, особенности его мышления в большей степени соответствуют работе в гуманитарной области знания. Требования же к мышлению в точных науках не соответствуют гуманитарному стилю мышления. В то же время, очевидно, что количество учебных часов на изучение точных и естественных наук в классах гуманитарного профиля и гуманитарных вузах невелико. Становится актуальной задача так методологически обосновать и организовать образовательный процесс, чтобы учащийся-гуманитарий в условиях жестких временных ограничений смог освоить знания, которые требуют непривычного для него стиля мышления.

Возникает **противоречие** между особенностями гуманитарного стиля мышления и требованиями, традиционно предъявляемыми к мышлению при изучении точных и естественных наук. Данное противоречие ведет к возникновению **проблемы**, поиска условий, при которых учащиеся с гуманитарным стилем мышления смогли бы продуктивно освоить знание точных и естественных наук и не потерять возможность развития структур мышления, отвечающих за логическую организацию процесса и результата любой деятельности, в том числе и в гуманитарной области. Выявленная проблема определила **тему исследования**: педагогические условия продуктивного освоения точных и естественных наук учащимися с гуманитарным стилем мышления.

Объектом исследования становится процесс освоения учащимися с гуманитарным стилем мышления точных и естественных наук, а **предметом** - влияние особенностей гуманитарного мышления на продуктивность освоения точных и естественных наук в условиях профильного обучения.

Цель исследования: обосновать возможность создания педагогических условий, которые позволят учащимся с гуманитарным мышлением продуктив-

но освоить точные и естественные науки, сделать такое освоение личностно ценным.

Гипотеза: Обучение точным и естественным наукам учащихся с гуманитарным стилем мышления будет продуктивным, а приобретенные ими знания будут личностно ценными при условии, если:

- фундаментальные понятия (функция, множество, операция, предел, совокупность, событие, энергия, сила и пр.), основные идеи и концепции (вычислимость, взаимная однозначность, координатный метод, законы сохранения, принцип симметрии и пр.) точных и естественных наук станут основными объектами, на освоении которых сосредоточится внимание учащихся (в отличие от процедур и алгоритмов действий);

- работа учащихся с этими понятиями, идеями, концепциями будет заключаться не просто в обсуждении и формальном заучивании определений и интерпретаций, но в решении задач, не требующих сложных формальных преобразований и разветвленных алгоритмов, а подразумевающих прямое использование сути этих понятий, идей и концепций, что потребует соответствующей системы дидактических заданий и методик в рамках личностно ориентированных, развивающих технологий обучения;

- обсуждение понятий и работа с ними будет происходить в поле вербального и невербального общения, что позволит гуманитариям использовать образность и целостность своих представлений, привлекать многозначность смыслов отдельных понятий, пользоваться нелинейными алгоритмами познания и эмоционально включаться в процесс познания.

Задачи исследования:

1. Провести анализ исследуемой проблемы для выявления педагогических, психологических и философских оснований организации обучения точным и естественным наукам учащихся с гуманитарным стилем мышления.

2. Построить объяснительную модель освоения гуманитариями точных и естественных наук и на ее основе определить педагогические условия их про-

дуктивного обучения этим наукам, с тем чтобы создать преобразующую модель обучения.

3. Провести практическую работу по созданию элементов среды обучения точным и естественным наукам учащихся с гуманитарным стилем мышления, в которой особенности их мышления из фактора, препятствующего продуктивному освоению этих наук, становятся благоприятствующим фактором.

4. Проанализировать результаты опытно-поисковой работы по созданию среды, в которой особенности гуманитарного мышления становятся основанием для личностно ценного освоения гуманитариями точных и естественных наук с целью определения степени продуктивности обучения в системе критериев, связанных с личностно ценными ориентирами учащегося.

Теоретико-методологическую основу работы составляют педагогические исследования по обучению точным и естественным наукам (Н.Я.Виленкин, И.Я.Кричевец, Н.В.Дорофеев, П.М.Эрдниев, И.Я.Каплунович, Р.Н.Щербаков, М.Е.Бершадский, В.А.Орлов, И.В.Фролов, А.В.Усова В.Д.Селютин и др.).

Исследования гуманитарного способа познания, проведенные Ю.М.Лотманом, Д.С.Лихачевым, Г. Гачевым, М.М.Бахтиным, В.А.Лекторским, В.М.Розиным и др. позволяют сделать вывод о том, что гуманитарное мышление активизируется в особой обучающей среде. При изучении точных и естественных наук традиционно создается среда, которая характеризуется тем, что а) в ней главенствует формальная логика и строгие однозначные определения; б) язык общения максимально лаконичен, исключает в идеале разночтения и оттенки смыслов; в) алгоритмы любых процессов оптимизируются и унифицируются; г) цели определяются, исходя из содержания и структуры знания. Такая среда обучения является комфортной для учащихся с естественнонаучным и математическим стилем мышления. Однако эта среда во многом противоречит той обучающей среде, в которой может активизироваться творческое

гуманитарное мышление и которая характеризуется тем, что а) обеспечивает высокую степень эмоциональной вовлеченности гуманитария в процесс познания и освоения действительности; б) позволяет использовать образный, метафоричный, изобилующий аналогиями и сравнениями язык общения; в) делает возможным максимальное проникновение гуманитария в исследуемый объект, при этом сам познающий не устраняется, как это происходит в точных и естественных науках, а максимально присутствует в процессе познания; г) не исключает использование в размышлениях понятий, существующих на уровне внутреннего, бессловесного понимания, а потому несколько «размытых» в отличие от строго определенных понятий точных и естественных наук; д) позволяет схватывать множество нюансов смысла исследуемого понятия, дает возможность «переводить» однозначные содержательные понятия и формальные структуры, предложенные ему для изучения, на внутренний уровень, где они могут взаимодействовать с внутренними многозначными, образными представлениями; е) делает важными и ценными не только объективные научные цели, связанные с решением конкретной задачи, но и субъективные, лично значимые, не формализуемые цели самого гуманитария, достижение этих целей допускает большую вариативность пути.

Гуманитарный стиль мышления совершенно не отрицает ни формальной логики, ни строгости и однозначности определений, ни высокой степени абстрагирования, но предпочтение в процессе творческого мышления отдает другим типам логики, множественности смыслов, нелинейности и вариативности алгоритмов познания. Поскольку точные и естественные науки широко используют математический аппарат и тяготеют к математической формализации в изложении результатов своих исследований, то особенное внимание в настоящем исследовании уделено сопоставлению именно математического и гуманитарного стилей мышления.

Результаты философских исследования естественных наук и математики (В.Н.Порус, Л.Лаудан Т.Кун, И.Лакатос, С.Тулмин, Дж. Холтон, В.Е.Степнин,

Х.Позер, А.Н. Кричевец, А.В. Родин, И.М.Яглом, В.С.Степин, Л.Э.Я.Брауэр, Г.Вейль, А.Пуанкаре, В. Депперт, В.В.Глебкин, А.В.Кезин и др) позволяют сделать вывод о том, что в основании этих наук лежат неформальные, многозначные понятия; фундаментальные идеи содержат в себе мифогенные идеи (например, тождественность, космоизация как универсализм, идентичность части и целого и т.д.), что субъективные факторы творцов этих наук и культурно-исторического контекста неустранимы. Все это расширяет универсальное знание, например, математики до математической культуры, которая включает в себя и само универсальное знание, и смыслы, которые заложены в абстрактные понятия ее творцами. Как указывает О.Шпенглер: «Каждая культура имеет свою математику». В культуре же у каждого появляется возможность почерпнуть свои смыслы и ценности.

Современные психологические и философские исследования стиля в науке и стиля мышления (Б.А.Парахонский, Л.М.Андрюхина, Ю.М.Лотман, Д.С.Лихачев, Г. Гачев, Б.М.Теплов, В.С.Мерлин, М.А.Холодная, Э.Борель О.В.Гуторович, Г.М.Голин, и др.) позволяют целостно посмотреть на проблему существенных отличий гуманитарного и естественнонаучного склада ума, которые проявляются во множестве аспектов образовательной деятельности. Понятие *стиль образовательной деятельности* учащегося является понятием, интегрирующим в себе особенности мышления, языка, эмоциональной сферы и общения учащегося.

Настоящее исследование базируется на *идее* о том, что сущность точных и естественных наук позволяет изучать их не только в среде, которая соответствует, в основном, логическим, формальным аспектами этих наук, но и в среде, которая активизирует и стимулирует гуманитарное мышление. Педагогические (И.Я.Лернер, М.И.Махмутов, П.М.Эрдниев, Л.В.Занков, А.С.Границкой, М.Клайн, А.Н.Колмогоров, А.Я.Хинчин, Р.Г.Хазанкин, Д.Поя, Д.Дьюи и др.), психологические и философские (С.Л.Рубинштейн О.К.Тихомиров, Л.С.Выготский, П.Я.Гальперин, М.В.Кларин, В.Я.Ляудис,

Дж.У.Боткин, А.М.Лобок, М.Вертгеймер, А.Н.Леонтьев, В.И.Андреев, В.С.Библер, И.С.Якиманская и др.) исследования мышления и развития личности в обучении (В.И.Загвязинский, М.Н.Скаткин, А.С.Белкин, Н.О.Вербицкая, М.Н.Дудина, А.Ф.Закирова и др.) позволяют выявить условия продуктивного освоения гуманитариями точных и естественных наук и сделать первые шаги по созданию инновационной среды, в которой при изучении этих наук творческое мышление гуманитария направляется на решение таких учебных задач, которые позволят ему продуктивно осваивать научное знание.

Методы исследования. *Теоретические* – анализ философской, психолого-педагогической, культурологической литературы и нормативных документов; обобщение; синтез; классификация; моделирование, феноменологический метод. *Практические* – опытно-поисковая работа; наблюдение, собеседование, интервьюирование, анкетный опрос, квазиэксперимент, экспертные оценки.

База исследования. Исследование продолжалась с 1989 по 2007 годы на базе гимназии №94, гимназии №13 (классы гуманитарного профиля), Уральского института туризма и Академии национальной безопасности, обороны и правопорядка (кафедры общегуманитарных дисциплин) г. Екатеринбурга. Всего в опытно-поисковой работе на разных этапах принимало участие около 650 учащихся и студентов.

Этапы исследования. Исследование проводилось в 3 этапа На первом – *постановочном этапе* (1989 - 1995 гг.) анализировалась философская, культурологическая, педагогическая, психологическая и нормативно-правовая литература, определялась методологическая основа исследования основных направлений решения проблемы обучения точным и естественным наукам гуманитариев. Была сформулирована гипотеза и выбрана база исследования, начата работа с учащимися, родителями. На втором – *поисково-аналитическом этапе* (1995 - 2005 гг.) были выявлены основные проблемы в процессе обучения гуманитарии-

ев точным и естественным наукам, анализировались условия, которые необходимо создать для продуктивного освоения этих наук, разрабатывалась объяснительная модель и проводилась опытно-поисковая работа. На третьем этапе – *обобщающем* (2005 - 2007 гг.) происходило уточнение теоретических выводов, описание опытно-поисковой работы, осуществлялись анализ, обобщение и систематизация результатов исследования, их апробация, формулировались выводы, проводилось оформление диссертации.

Научная новизна

1. *Предложен* путь разрешения противоречия между особенностями гуманитарного мышления и требованиями к мышлению, которые предъявляются в точных и естественных науках: формирование и развитие индивидуального стиля образовательной деятельности учащегося. При этом сохраняется стиль творческого мышления гуманитария, но это мышление направляется на решение учебных задач в области точных и естественных наук. В этом случае точные и естественные науки рассматриваются с позиции культуры, а не просто универсального знания, и обучение с учетом индивидуального стиля образовательной деятельности становится продуктивным, поскольку в культуре могут быть найдены основания для осмысления научного знания человеком с любым стилем мышления.

2. *Определены* педагогические условия продуктивного освоения учащимися с гуманитарным стилем мышления точных и естественных наук, которые заключаются в том, что:

- приоритетными становятся *фундаментальные понятия, идеи и концепции* точных и естественных наук, поскольку именно они содержат в себе многозначность смыслов, и всегда есть возможность, опираясь на эту многозначность, найти «точку входа» в научное знание учащегося с гуманитарным стилем мышления, даже если этот стиль характеризуется неоднозначностью пред-

ставлений, множественностью связей, образностью, непротиворечивостью и целостностью;

-технология обучения направляется на развитие творческого, продуктивного мышления гуманитария; при этом в рамках развивающих технологий лично ориентированного, индивидуального, вероятностного обучения реализуются принципы совместной деятельности учителя и учащегося, предполагающие активизацию учителем гуманитарного стиля мышления учащегося, с помощью заданий, вопросов, обсуждений; в свою очередь учащийся, *опираясь на индивидуальный стиль образовательной деятельности*, творчески ищет пути решения; в этом случае он вырабатывает продуктивную стратегию решения встающих перед ним проблем, а полученные знания становятся лично значимыми и ценными;

-среда общения, которая создается учителем и поддерживается учащимися, предоставляет гуманитария возможность пользоваться языком, наиболее полно и точно описывающим внутренний мир учащегося (и не только научным языком), в этой среде проявляется внимание к его витагенному опыту, оказывается эмоциональная поддержка, принимаются его стиль мышления и способы продвижения к цели, стимулируется формулирование лично значимых вопросов, которые связаны с ключевыми словами «Что?» и «Зачем?» (в отличие от вопросов «Как?» и «Почему?»).

3. *Разработаны* методические и дидактические средства, позволяющие создать элементы среды, в которой у учащихся с гуманитарным стилем мышления формируется индивидуальный стиль образовательной деятельности, в результате чего освоение точных наук становится продуктивным. Это:

- учебные задания, направленные на стимулирование гуманитарного мышления, причем главным условием их построения является то, что для их решения необходимо и достаточно первичного представления о соответствующем фундаментальном понятии из точных и естественных наук, при этом в

ходе выполнения задания возникает *понимание* и *осмысление* места этого понятия во внутреннем мире учащегося;

- методики обучения, которые включают в себя разветвленные алгоритмы действий учителя в случае *разных результатов* деятельности учащихся при выполнении заданий; предлагаются интерпретации и объяснения нюансов возникающих ситуаций, что помогает учителю входить в герменевтические круги и осуществлять рефлексию. Таким образом, учитель не упрощает педагогическую реальность и не теряется во всем многообразии ее проявлений.

Теоретическая значимость исследования

Проведенное исследование позволяет пересмотреть принципы, на которых строятся методики преподавания точных и естественных наук учащимся с гуманитарным стилем мышления. Эти методики должны учитывать многовариантность и индивидуальность путей продвижения к цели, должны представлять собой разветвленную структуру, в которой были бы максимально отражены и описаны возможные действия учителя при различных вариантах затруднений учащихся, связанных с их внутренними многозначными представлениями и личностными смыслами.

Обращение в исследовании к особенностям стиля образовательной деятельности учащихся-гуманитариев позволяет выстраивать поле общения, разрабатывать образовательные технологии, системы дидактических заданий, описывать методики работы с этой категорией учащихся, даже если они по ряду причин не учатся в классах гуманитарного профиля и гуманитарных вузах.

Принцип изначального обращения к фундаментальным понятиям, идеям и концепциям точных и естественных наук и кропотливой работы с ними позволяет осуществлять «вхождение» в эти науки на любом возрастном этапе (школьники, студенты). Поскольку суть каждого раздела науки, отраженного в тематических планах, вытекает именно из этих первичных понятий (теория вероятности – равновозможность, случайность, событие; аналитическая геометрия – координаты, множество, связь, бесконечность; статистика – совокуп-

ность, показатель и т.д.), то они могут изучаться относительно независимо от освоения предыдущего материала.

Настоящее исследование делает возможным выявление других групп условий, которые влияют на продуктивность освоения точных и естественных наук учащимися с гуманитарным стилем мышления.

Практическая значимость исследования

Результаты данного исследования могут быть использованы при обучении точным и естественным наукам в классах гуманитарного профиля и гуманитарных вузах.

На основании данного исследования могут быть разработаны программы педагогической реабилитации учащихся с гуманитарным стилем мышления, в том случае, когда они, согласуясь со своими интересами, выбирают образование негуманитарного профиля и испытывают трудности в освоении точных и естественных наук.

При подготовке преподавателей точных и естественных наук в педагогических ВУЗах и колледжах могут быть введены спецсеминар и тренинговые занятия, на которых будущие учителя знакомятся с особенностями гуманитарного мышления и учатся создавать среду общения, в которой творческое гуманитарное мышление не блокируется нормами, принятыми в точных и естественных науках, но развивается, а нормируются только результаты этого мышления.

Достоверность основных положений и выводов определяется их методологическим обоснованием на основе интеграции педагогических, психологических и философских исследований (концепций личностно ориентированного обучения, педагогической герменевтики, философской герменевтики, феноменологии, концепции открытых систем, творческого мышления), а также результатами опытно-поисковой работы, проведенной на основе теории квазиэксперимента, феноменологического подхода, экспертных систем.

Положения, выносимые на защиту.

1. Продуктивное освоение точных и естественных наук учащимися с гуманитарным стилем мышления возможно при реализации следующих условий:

- в содержании образования акценты должны быть смещены в сторону изучения фундаментальных понятий, идей, концепций точных и естественных наук (функция, число, точка, энергия, скорость, сила, поле, тождество, бесконечность, связь, множество, совокупность и т.д.), которые в максимальной степени сохраняют в себе мифогенные идеи, многозначность, поэтому целенаправленная работа с ними позволит гуманитария соотнести их со своими внутренними представлениями, понять и творчески применять, при этом полученное знание становится ценным и лично значимым;

- технологии обучения и используемые в их рамках методы и методические приемы должны быть направлены на активизацию гуманитарного стиля мышления и только после творческого поиска, осуществленного гуманитарием для решения поставленной задачи, осуществлять формально-логические описания, которые развивают стиль мышления в направлении структурирования и логической связности при взаимодействии с миром; в этом случае возможно формирование индивидуальной стратегии продуктивного освоения гуманитариями точных и естественных наук;

- в поле общения учащихся и педагога должна включаться эмоциональная сфера, эксплицироваться множественность представлений любых понятий, в процесс решения вовлекаться неформальные логики, интуитивные догадки, нелинейность рассуждений, целостность представления понятий и пр.

2. Формирование и развитие индивидуального стиля образовательной деятельности, который основывается на гуманитарном стиле мышления и интегрирует в себе особенности мышления, языка, эмоционально-личностной сферы и общения, является необходимым условием обучения. Индивидуальный стиль образовательной деятельности является средством «перевода» формального знания в систему целостных и лично ценных внутренних представлений гуманитария, а также оформления полученного в ходе творческих поисков

результата в соответствии с нормами, которые приняты в точных и естественных науках.

Апробация. Основные теоретические положения и результаты исследования заслушивались, обсуждались и получили одобрение на международной российско-американской конференции «Открытое образование» (Екатеринбург, 1997); Межрегиональной научно-практической конференции «Дополнительное профессиональное образование педагога: опыт и тенденции развития» (Екатеринбург, 1998 г.); российской научно-практической конференции «Подготовка профессионала XXI века: интеграция науки и практики» (Екатеринбург, 2005 г.); международной научно-практической конференции под эгидой кафедры ЮНЕСКО РМАТ «Туризм и культура: пути взаимодействия» (Екатеринбург 2005 г.); Международной научно-практической конференции «Методология и методика формирования научных понятий у учащихся школ и студентов вузов» (Челябинск 2005 г.); на районных, городских и областных педагогических семинарах.

Основное содержание диссертации

В первой главе **«Теоретический подход к проблеме освоения точных и естественных наук учащимися с гуманитарным стилем мышления»** исследуются существующие способы решения этой проблемы и направления педагогического поиска в рамках гуманистической парадигмы образования; предлагается разработанная автором объяснительная модель сущности проблем освоения точных и естественных наук гуманитариями. Эта модель связана с понятием «стиль образовательной деятельности». Рассматриваются современное представление об основаниях математики и естественных наук, а также их история и тенденции развития с целью доказать принципиальную возможность продуктивного и творческого их освоения учащимися с гуманитарным стилем мышления. Последний параграф данной главы посвящен выявлению на основании полученных теоретических подходов условий, которые необходимы для продук-

тивного освоения гуманитариями точных и естественных наук.

Проблема несоответствия гуманитарного устройства ума особенностям точных наук при их изучении, неоднократно подвергалась рассмотрению, и, как результат, появлялись различные средства снятия этого противоречия. Основные пути можно свести к следующему: а) дифференциация учащихся по способностям при обучении точным наукам; б) выбор специфического (легко поддающегося образному изложению) содержания образования; в) уклон в утилитарный аспект обучения (изучение алгоритмов решения задач, проверка которых предусматривается на экзамене). При этом критерии оценки результата обучения не требуют глубокого понимания учащимся полученных знаний. Необходимо ввести систему критериев, которая не позволит редуцировать полученное гуманитарием точное знание до уровня нескольких заученных научных фактов и алгоритмов решения нескольких задач. Эти критерии удобно рассматривать в трех аспектах: личностно ценностном (желание изучать, интерес, ощущение успешности, чувство понимания, стремление к самостоятельному действию, опыт открытия, отсутствие боязни ошибки); специфическом для точных и естественных наук (знание формулировок и методов решения, строгая логичность доказательства, отработанность навыков); социокультурном (умение общаться со специалистами, умение читать научные тексты, умение пополнять и творчески применять знание).

Поскольку точные и естественные науки все в большей степени используют математический аппарат, а трудности при их изучении во многом связаны с проблемами в математике, то оправдано особое внимание к освоению именно этой дисциплины. Н.Х.Розов предлагает принципы реализации новой программы по математике для гуманитариев, которую характеризует тем, что: а) она ориентирована на глубокое понимание концептуальных моментов математических теорий и на принципиальный отказ от выработки технических навыков математических исчислений; б) в ней максимально учитываются психологические особенности мышления людей гуманитарного склада ума, не навязывается

чуждое формально-логическое изложение; в) она ставит своей задачей снабдить гуманитария тем математическим аппаратом, который позволит ему понимать качественный анализ информации.

А.М.Сохор, обсуждая проблемы объяснения в процессе обучения, отмечает особые трудности, если налицо противоречие между складом ума учащегося и направлением науки. В.А.Крутецкий разделяет школьников по индивидуальным особенностям на способных легко освоить математику и на тех, кто не может подняться до того же уровня. Он подчеркивает, что эти учащиеся достигают успехов в области музыки, изобразительного искусства, литературы, то есть, по сути, являются творческими личностями. Таким образом, трудности в продуктивном освоении гуманитариями точных и естественных наук не могут быть связаны с их неспособностью к творческому (продуктивному) мышлению.

В ходе исследования особенностей гуманитарного стиля мышления и их влияния на продуктивность освоения учащимися точных и естественных наук возникла необходимость обратиться к *стилю образовательной деятельности как интегральной, проявляющейся в деятельности, характеристике этих особенностей*. Философский, педагогический и психологический анализ стиля (Б.А.Парахонский, Л.М.Андрюхина, Д.С.Лихачев, Г. Гачев, Б.М.Теплов, В.С.Мерлин, М.А.Холодная, О.В.Гуторович и др.) определяет его как интегрирующую схему, учитывающую неоднозначные и противоречивые процессы в любой деятельности. Стиль предписывает общую программу исследования; позволяет задавать образцы и оценивать конечный результат деятельности; задает неявную систему доминант и предпочтений, возможностей и средств исследования; объединяет мыслительные процессы в единый поток; организует деятельность, позволяет ей стать конструктивной и продуктивной; посредством стиля становится возможным оформление самого процесса деятельности и ее продуктов; он играет и регулятивную роль: следование стилю позволяет отсекаать целые районы поиска.

Структура стиля образовательной деятельности представляет собой внутреннее ядро, включающее в себя мифологическое и дескриптивное описание мира и порождающие, соответственно, мифологическое и логическое мышление. Оно трудно доступно исследованию, поскольку по оценке О.К.Тихомирова, экспериментальные исследования непосредственно мыслительной деятельности человека встречают большие методические трудности. Во вне это ядро проявляется через внешние компоненты: стиль познавательной деятельности, стиль общения, стиль организационной деятельности, которые и попадают в поле педагогического влияния и рефлексии. Таким образом, можно говорить об *индивидуальном* стиле образовательной деятельности учащегося.

Исследуя миф или мифологизм как феномен сознания, Ю.М.Лотман пишет, что мифологическое мышление не может рассматриваться как примитивное, нельзя считать его и подготовительным этапом к освоению логического мышления - оно самоценно, поскольку обеспечивает целостность, связность и открытость внутреннего мира человека. Таким образом, «блокировка» мифологического мышления приводит к формальному знанию, не встроенному этот мир. Существуют особенности в самом мышлении гуманитария, которое в большей степени опирается на мифологическое сознание, обеспечивающее целостность, непротиворечивость, полноту процесса мышления, которое соответствует его глубокому пониманию сложности бытия, противоречивости и неоднозначности реальности. Эти особенности и определяют проявления внешних компонентов стиля образовательной деятельности, делают его индивидуальным.

Педагогические условия, которые должны быть созданы для формирования и развития стиля образовательной деятельности и, как следствие, достижения продуктивного освоения точных и естественных наук в согласии с данными критериями, рассматриваются в следующих направлениях:

-*содержание образования*, в котором должно появиться особое отношение к фундаментальным понятиям, поскольку для гуманитариев путь от фор-

мального определения к пониманию лежит через мифологическое, а не логическое мышление; при этом необходимо сместить акценты с «утилитарного» вопроса «Как?» и «объяснительного» вопроса «Почему?» на «смыслообразующие» вопросы «Что?» и «Зачем?». Например, «Что ты хочешь получить в результате решения? (Какой именно ответ?)». «Зачем ты предпринимаешь то или иное действие? (Чем оно поможет тебе в продвижении к результату?)». Обратим внимание, что действие должно быть осмысленным с позиции самого учащегося, но не обязательно оправданным с точки зрения формальной логики;

-*технологии обучения* должны обеспечить активизацию мифологического мышления, а не блокировать его как не соответствующего требованиям точных наук; для этого, они должны обращаться к внутреннему миру учащегося, к его виталенному опыту целостно, не разделяя его на области, относящиеся к точным и естественным наукам, и посторонние, мешающие обучению. Этого можно достичь за счет того, что учащемуся в рамках этих технологий предоставляются на апробацию средства (в виде цепочки вопросов, которые он должен каждый раз формулировать «что?», «зачем?», «как?», «почему?», или использовать метод подбора, или осуществлять правдоподобные рассуждения, или подбирать метафоры и т.д.), которые им осваиваются (или отклоняются). Главная цель предложенных средств – активизировать мыследеятельность учащегося в согласии с естественным для него стилем мышления. При этом полученный в ходе такой творческой работы продукт (вопрос, вариант решения, идея и т.д.) анализируется и учащимся, и учителем для того, чтобы выяснить, насколько близко к пониманию, необходимому в точных и естественных науках продвинулся учащийся – гуманитарий;

-вербальное общение не должно ограничиваться языком точных наук, но необходим особый *язык общения*, образный, многозначный, метафоричный, который доминирует над формальным и однозначным языком в ходе интериоризации идей и понятий точных и естественных наук, а также интерпретации учащимся смысла заданий; поле общения должно быть комфортным для гума-

нитария, который пытается изложить первичные результаты своих размышлений в естественных для него словах, пусть и далеких от строгих понятий; при этом организационные формы работы выбираются с целью обеспечения возможности учащемуся максимально включиться в процесс обучения всеми гранями своей личности; особенно важна эмоциональная включенность, без которой невозможно творчество гуманитария.

Реализация данных условий позволяет не только *учащимся* продуктивно осваивать точные и естественные науки, но и *учителю* предоставляется поле для рефлексии, а также герменевтической интерпретации педагогической ситуации и проявлений стиля образовательной деятельности учащихся (А.Ф.Закирова).

Во второй главе **«Опытно-поисковая работа по обучению учащихся с гуманитарным стилем мышления точным и естественным наукам (на примере математики, статистики, физики)»** описываются основные методы исследования. Поскольку речь идет о стиле, который характеризует, прежде всего, особенное, уникальное в ребенке, то статистические методы исследования использовались лишь в небольшой степени. Главную роль играл феноменологический метод. В ходе опытно-поисковой работы осуществлялись следующие этапы: сбора материалов; постановки и обоснования целей; схематизации и выявления структурных связей; формирующего эксперимента; анализа полученной в ходе эксперимента информации и коррекции практических выводов.

На этапе сбора материала выяснялось отношение учащихся к точным и естественным наукам, рассматривались причины отсутствия мотивации к их изучению с позиции самих учащихся. Рефлексивные мини-сочинения в гуманитарных классах и вузах показали, что большинство учащихся не видят смысла заниматься этими науками, потому что они не пригодятся в жизни (78,3%), не интересно (54,2%), бесполезно стараться, все равно ничего не поймешь (61,7%). На этапе постановки и обоснования целей выяснялось, насколько причины та-

кого пессимизма связаны с действительной неспособностью учащихся-гуманитариев увидеть необходимость этих наук, почувствовать к ним интерес и поверить в возможность понимания. Было предположено, что дело не в принципиальном отсутствии потенциала творческой деятельности по освоению этих наук, а в отсутствии педагогических условий, достаточных для того, чтобы этот потенциал мог реализоваться.

Изучение особенностей гуманитарного стиля мышления, описанных в философской, педагогической и психологической литературе, привело на этапе схематизации и выявлении структурных связей к объяснению сути тех трудностей, с которыми сталкиваются учащиеся с гуманитарным стилем мышления при изучении точных и естественных наук. На основании этого была выявлена группа условий, необходимых для решения данной проблемы, а также критерии, которые не позволяли бы сводить освоение к заучиванию определений и простейших алгоритмов (критерии в личностно ценном, специфическом для точных и естественных наук и социокультурном аспектах). Опытно-поисковая работа по созданию этих условий была самым длительным этапом исследования, длившимся с 1995 по 2005 год.

За это время была опробована методика работы с фундаментальными математическими и статистическими понятиями, а также фундаментальными понятиями физики (ее проводила в согласии с гипотезой исследования учитель физики высшей категории Г.В.Белых). Эта методика предусматривает экспликацию необходимых внутренних представлений ребенка для того, чтобы он мог выделить их из логически неструктурированной, но полной и многоплановой системы внутренних представлений. Это дает возможность включить их (возможно, в чем-то откорректировав) в непротиворечивую по критериям точных наук систему знания. (Два типа работы с определениями: работа с текстом определения в учебнике через иллюстрирование, лингвистический разбор, составление системы вопросов к тексту, поиск метафоры; и работа над составлением текста собственного определения для понятия, которое в ходе выполне-

ния специальных заданий возникло интуитивно). Анкетирование и оценка преподавателя показали, что при такой работе количество учащихся 9-х классов (математика) и студентов 3 курса (статистика), 10-х классов (физика), для которых понимание фундаментальных понятий стало лично значимо, повышалось в следующей динамике (с периодичностью в 2 месяца): 6, 25% - 13, 50% - 37,50% - 68,75% (у школьников, математика) 5,08% - 26,27% - 39,83% - 44,06% (у студентов), 14, 57% - 25,00% - 43,75% - 55,03% (физика). Таким образом, в согласии с критериями в лично ценном аспекте продуктивность освоения учащимися математики, статистики и физики возросла, причем, одновременно проявлялось развитие стиля образовательной деятельности учащихся (они выработали стратегическое средство внутри познавательной деятельности, которое заключалось в том, что первые усилия при освоении нового материала нужно сосредоточить на выявлении и уточнении смыслов основных понятий и идей, тогда как раньше они вообще не обращали на этот аспект познания никакого внимания).

Эта работа с определениями позволила учащимся осваивать формально-логический язык в большей степени при составлении собственного объяснения интуитивно освоенного понятия или идеи. Особенно наглядно для самого учащегося это было в тот момент, когда текст, состоящий из нескольких предложений и занимающий практически целую страницу (поскольку ему необходимо было постоянно вводить уточнения используемых слов, для того чтобы ясно передать суть), заменялся всего несколькими словами (математическими терминами) или даже одной формулой (например, понятие логарифма или корня, описание которого у учащихся было очень длинным, так как в тексте им пришлось описывать суть обратной операции). В этом случае не только повышалась ценность языка науки для выражения своих мыслей, но и появлялась возможность на этом языке общаться с другими, понимать их.

Разработана методика обучения решению текстовых задач в математике и задач в физике, которая опирается на идею целостного представления уча-

щимся ситуации, описанной в задаче. Основные усилия учителя при этом направлены на стимулирование учащегося к максимально возможному выявлению параметров, описывающих эту ситуацию. Поскольку он выделяет параметры, согласуясь с внутренними представлениями о связях между ними, то в момент выявления всех параметров (некоторых с помощью учителя), необходимых для составления адекватной модели (уравнения), учащийся *сам составляет* это уравнение или *понимает* модель, составленную другими. В случае же запоминания параметров типовых задач, которые указаны учителем, у учащегося обычно остается невыявленным ряд связей, что ведет к непониманию, формальному заучиванию и репродуктивному воспроизведению.

Работа по этой методике в физике и математике привела к тому, что уровень осмысленности выполнения заданий повышался, однако показатели по критериям, традиционно используемым для оценки (качество преобразований, верное выполнение стандартных алгоритмов и пр.), повышались гораздо медленнее, поскольку это требовало времени и практики. Например, составив уравнение к задаче (наиболее трудный этап решения задачи), учащиеся испытывали затруднение в методе его решения. В физике трудности вызывала необходимость выражать заданную величину из формулы, а в статистике особую трудность вызывали записи привычных понятий непривычными символами, например, Σ -сумма, таблицы чисел (матрицы) индексированными переменными – a_{ij} и т.д. Отработка навыков обычно предлагалась в качестве домашнего задания. Тем не менее, стандартные контрольные работы показали низкий уровень технических навыков. Это требует или пересмотра сути контрольных работ для учащихся гуманитарного профиля, или разработки методик, позволяющих нарабатывать технические навыки в сокращенные сроки.

Разработана методика обучению типам доказательства в геометрии. В приложении к диссертации представлены данные разработки. Эти методики также содержат рекомендации по развитию стилей познавательной и организационной деятельности, по расширению поля общения (через выполнение зада-

ний, требующих от учащихся формулирования сущностных вопросов «что?» и «зачем?»; через поиск путей решения – вопрос «как?», через обоснование – вопрос «почему?», через разнообразные формы проведения занятий, требующие от учащегося развития новых организационных навыков, через дискуссию и составление текстов, содержащих рефлексивные высказывания, через организацию различных форм общения, через изучение стилистически и жанрово различных типов научных текстов и пр.).

Главными критериями продуктивности, на которые в ходе опытно-поисковой работы обращалось особое внимание, были критерии личностно-ценностного уровня. В частности, была проведена экспертная оценка родителей (появление – отсутствие интереса; желание – нежелание выполнять задания; комфортность – страх в ситуации урока). Привлекает внимание тот факт, что в течение трех опросов росло количество родителей, отмечавших отрицательные изменения. Это можно объяснить тем, что отказ от старых стратегий (пусть и не очень продуктивных, но позволяющих как-то справляться с ситуацией) и формирование новых вызывают трудности и психологический дискомфорт на первом этапе работы по новым методикам.

Использовались рефлексивные оценки учащихся (письменные и устные мини-размышления, касающиеся отношения «я – математика», «я – физика»). В приложении к диссертации даны примеры таких сочинений. Оценки учителя касались различных аспектов сформированности индивидуального стиля образовательной деятельности. В ходе такого оценивания были выявлены варианты проявления особенностей стиля образовательной деятельности, доступные педагогическому анализу. К ним относятся: ошибки, которые совершает учащийся; суть и последовательность вопросов, которые учащийся задает при затруднениях; предпочитаемые языковые конструкции; предпочтения в методах решения; способы «подталкивания мысли» при решении незнакомой задачи.

Особое внимание привлекает следующий результат исследования. Продуктивность освоения (при самостоятельном решении задач и изучении теоре-

тического материала после первичной работы с понятиями и консультациями учителя в течение 9 месяцев у школьников и одного семестра у студентов) растет со временем. Однако в начальный период реализации описанных условий продуктивность освоения, согласно традиционным критериям, растет очень медленно. Мы объясняем это тем, что значимая часть усилий учащихся уходит на рост внутренних ресурсов, формирование индивидуального стиля образовательной деятельности, что не может быть выявлено традиционными школьными контролирующими мероприятиями. Однако с течением времени продуктивность растет быстрее, чем при традиционном обучении.

Опытно-поисковая работа показала, что создание условий для формирования и развития индивидуального стиля образовательной деятельности оправдано на любом возрастном этапе. Причем, студенты, в большинстве случаев более осознанно подходят к смене стратегии познавательной деятельности, больше способны к рефлексии, что помогает им успешнее справляться с этой задачей, особенно если они смотивированы на обучение в целом (первые результаты обычно видны через 1-2 месяца обучения). Школьникам больше времени требуется, чтобы избавиться от иллюзии «плохого объяснения», оправдания ленью, неверия в собственные способности и т.п. Поэтому изменения в индивидуальном стиле образовательной деятельности становятся заметны через 6-9 месяцев обучения.

Анализ информации, полученной в ходе опытно-поисковой работы, позволил сделать выводы, которые изложены в заключении.

Заключение

- Исследование позволило отнести к обучению учащихся-гуманитариев точным и естественным наукам не с позиции «исправления» их мышления таким образом, чтобы оно стало формально-логическим, а с позиции создания педагогических условий, которые обеспечили бы формирование и развитие их индивидуального стиля образовательной деятельности, базирующегося на естественном для них и продуктивном гуманитарном стиле мышления.

- Смещение акцентов содержания образования на работу с фундаментальными понятиями, идеями и концепциями точных и естественных наук позволяет гуманитария увидеть в них разнообразные смыслы и найти среди них те, которые наиболее близки его внутреннему миру, таким образом, у него появляется возможность понимать остальное содержание через конструирование новых смыслов, все в большей и большей степени отвечающих сути научного знания.

- Разработанные в ходе теоретического исследования и опытно-поисковой работы методики и методические приемы оказались эффективными, поскольку привели к повышению продуктивности освоения учащимися с гуманитарным стилем мышления точных и естественных наук, что подтвердили результаты опытно-поисковой работы.

- Формирование и развитие индивидуального стиля образовательной деятельности гуманитария, интегрирующего в себе особенности гуманитарного стиля мышления, языка, эмоциональной сферы, общения, обеспечивают осмысленное, личностно ценное приобщение к культуре точных и естественных наук.

- Выявилась необходимость разработки *системы* дидактических заданий для осуществления работы по формированию и развитию индивидуального стиля образовательной деятельности учащихся, а также разработки тестирующих и контрольных заданий, позволяющих не только на уровне экспертной оценки определять степень продуктивности освоения точных и естественных наук учащимися с гуманитарным стилем мышления, но и по объективным показателям.

- Гипотеза исследования подтверждена результатами опытно-поисковой работы в области обучения математике, статистике и физике: в ходе реализации указанных условий произошло повышение продуктивности освоения учащимися с гуманитарным стилем мышления точных и естественных наук.

Основное содержание и результаты исследования отражены в следующих публикациях

1. Майкова О.И. Гуманитарный стиль мышления: недостаток или преимущество при изучении точных наук / О.И.Майкова // Образование и наука: Известия Уральского отделения РАО.-2007.- №5(47).- С.22-33 (издание, рекомендованное ВАК).

2. Майкова О.И. Очевидность как основание понимания при обучении точным наукам / О.И.Майкова // Образование и наука: Известия Уральского отделения РАО.-2008.- №1(49).- С.113-123 (издание, рекомендованное ВАК).

3. Майкова О.И. Роль мифологического мышления в формировании математических понятий у гуманитарно ориентированных учащихся и студентов / О.И.Майкова // Методология и методика формирования научных понятий у учащихся школ и студентов вузов. Часть 3: Материалы XII международной научно-практической конференции. Челябинск, -2005.-С. 98-103.

4. Майкова О.И. Формирование математической компетентности у студентов нематематических специальностей / О.И.Майкова //Подготовка профессионала XXI века: интеграция науки и практики: Материалы российской научно-практической конференции. Екатеринбург, -2005.- С.84-86.

5. Майкова О.И. Проблемы преподавания математики гуманитарно ориентированным студентам / О.И.Майкова //Туризм и культура: пути взаимодействия: Материалы международной научно-практической конференции под эгидой кафедры ЮНЕСКО РМАТ. Екатеринбург, -2005.- С.347-353.

6. Майкова О.И. Взаимодействие стилей математического мышления учителя и ученика / О.И.Майкова //Дополнительное профессиональное образование педагога: опыт и тенденции развития: Материалы межрегиональной научно-практической конференции. Екатеринбург, -1998.- С.60-71.

7. Майкова О.И. Open education and the development of mathematical culture / О.И.Майкова //Открытое образование. Бизнес и образование: тезисы докладов российско-американской конференции. Екатеринбург, -1997.- С. 19.

8. Майкова О.И. Математическая культура и индивидуальность в математическом образовании / О.И. Майкова.- Екатеринбург: ИРРО, 1995.- 64с.