

О РОЛИ ИНТЕНСИВОВ В СОЗДАНИИ 7-9 КЛАССНИКАМИ ТВОРЧЕСКИХ РАБОТ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ХАРАКТЕРА ПО МАТЕМАТИКЕ

Опыт “продолжения” развивающего обучения в школе II ступени, т.е. построение образовательной практики в идеологии развивающего обучения с необходимостью выводит разработчиков и педагогов-практиков за рамки урока. [7] Для подростков, в отличие от младшеклассников, урочная форма занятий не может выступать “местом развития” уже в силу того, что в рамках урока ими освоены отношения как со взрослым (позиция учителя), так и со сверстниками (определённость отношения к своему учению, с которой мы связываем, и часто фиксируемое педагогами “расслоение” класса на сильных и слабых учащихся)¹.

В рамках гипотезы о том, что исследовательская деятельность может выступать значимой для учащегося-подростка, основной задачей разрабатываемых дополнительно к уроку учебных форм может являться создание условий для взаимодействия (“предметной встречи”) учителей, их учеников, ученого и студентов. Работой, задающей совместное (интересное всем участникам) содержание места “предметной встречи” может выступить постановка учебно-исследовательских задач, написание и защита творческих работ учащимися подростками.

Задача распространения разработок, реализующих модель учебно-образовательного пространства в рамках вышеуказанной гипотезы и апробированных в лабораторных классах гимназии “Универс” (№1), в масштабах всей школы обнаружила ряд трудностей внедрения и дефицитов самой модели и была трансформирована. [2], [3], [4], [8]

В результате анализа учебных форм предметной (математической) работы в гимназии было зафиксировано, что существующие формы организации учебной действительности (классно-урочная система обучения, факультативы и предметы по выбору) традиционны как для учащихся, так и для педагогов, поскольку классно-урочная форма обучения не является возрастно ориентированной формой и не адекватна для освоения учащимися исследовательской и проектной деятельности; существующие дополнительные образовательные формы -- факультативы и предметы по выбору по математике содержательно тождественны урокам, поскольку также служат для освоения нового предметного материала и новых математических средств. Отсутствует система мест, в которых возможно бы было опосредование пробно-поискового действия подростков по применению математических средств, которые даются на уроках, факультативах и др. к решению их собственных учебно-исследовательских задач. Практикуемые научные конференции и защиты творческих работ – это формы, предназначенные лишь для оценки результатов учебного исследования, а не систематической работы по формированию способности к исследованию. Т.о. учебно-исследовательская работа подростков в области математики “не узаконена”: статусно не подкреплена и институционально не оформлена, и, следовательно не может являться социально значимой даже в рамках школы.

Важной фигурой, во многом определяющей содержание образования, в т.ч. содержание дополнительных к уроку образовательных форм, является учитель. Однако, классно-урочная и возрастно разделенная форма обучения связывается учителями с традиционным содержанием. Педагоги испытывают трудности из-за отсутствия опыта в расчёте временного ресурса, необходимого для проведения учебного исследования, а также места для тренировки и опробования соответствующих педагогических техник. По нашему мнению, традиционные формы повышения квалификации для учителей математики, не предполагающие наличия постоянно функционирующего места, где была бы возможна образовательная проба учителя, открытого для всех учителей (не только математиков) затрудняют или делают вообще невозможным освоение учителями новых инновационных технологий в области дополнительного образования, в частности, получение учителями опыта исследовательской работы, руководства творческими работами учебно-исследовательского характера.

¹ В лаборатории педагогики развития для математического образования ИППР разрабатывается предложенная А.М. Ароновым и О.В. Знаменской модель учебно-образовательного пространства, в рамках которой исследовательская деятельность может выступать как значимая для учащегося-подростка и выстраиваются условия для предъявления новой для учащихся идеальной формы взрослого – учёного (позиции научного исследователя). [2], [8]

Модель учебно-образовательного пространства была апробирована в классах развивающего обучения II ступени КУТ “Универс” (№1). [2], [4]

Один из возможных вариантов преодоления описанных дефицитов практики школьного предметного образования -- создание новых учебных форм в рамках разработки образовательного пространства, соответствующего школе Возраста. Примером такой формы является, условно называемая нами Школа молодого учёного² (ШМУ), которая представляет собой топически устроенное дополнительное к урокам образовательное пространство, обеспечивающее формирование универсальной способности исследования на материале математики.

Основной задачей разрабатываемой формы является создание условий (“места”) для взаимодействия (“предметной встречи”) учителей, их учеников и учёного. [3]

Авторский коллектив, проектирующий Школу молодого учёного, имеет

МЕЧТУ: создать уникальную образовательную практику, атрибутами которой являлись бы:

- высокое качество математического образования;
- топически организованная структура образовательного пространства;
- предметное сообщество математиков, разделяющее ценности и с энтузиазмом осваивающее технологии педагогики развития;
- видимые эффекты математического образования в области освоения исследовательской и проектной деятельности, приемов и методов мышления.

В частности, выстроить специальные учебные формы, позволяющие отказаться от классно-урочной, однородно-возрастной системы как основной системы обучения в подростковой школе и перейти на математическое образование в форме учебных проектов.

ЦЕЛЬ: создать систему институционально оформленных дополнительных к урокам математики структурных единиц, которые являлись бы центром проектно-исследовательской деятельности учащихся и профессионального роста педагогов, позволяли реализовывать индивидуальные образовательные проекты как учащихся, так и педагогов (Школа молодого учёного).

Школа является лабораторной формой дополнительного образовательного пространства, в рамкой которой ведётся экспериментальная работа по поиску и апробации содержания и форм внеурочной предметной работы в условиях массовой школы, а также адекватной имеющимся теоретическим представлениям о задачах подросткового возраста и целям математического образования в контексте педагогики развития.

Основная гипотеза, положенная в основу разработки топической структуры Школы молодого учёного состоит в том, что она может быть трехслойной. Необходимые элементы структуры:

- интенсивы, обеспечивающие ценностно-смысловую сторону образования;
- систематические сборы, обеспечивающие организационно, технически и содержательно учебные исследования;
- проектные группы учащихся, работающие над конкретной учебно-исследовательской задачей.

В результате апробации получены следующие фиксации:

- указанные мероприятия эффективны, если проходят в форме интенсива, в рамках которого учителя пробуют самостоятельно руководить учебными исследованиями;
- адекватной формой контроля эффективности мероприятий является проведение модельных занятий и подготовка пленарных выступлений на конференции учащихся, а не какой-либо письменный текст.

Остановимся на описании работы интенсивов, в частности, выездных интенсивных предметных школ.

ЦЕЛЬ ИНТЕНСИВНЫХ ШКОЛ – обеспечение ценностно-смысловой (мотивирующей) стороны математического образования, в частности работы с творческими работами квази-исследовательского характера.

ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ НА ИНТЕНСИВНЫХ ШКОЛАХ:

1. Демонстрация исследовательского материала, доступного для предметной работы (построения учебного исследования на материале математики) школьников-подростков и обеспечения принятия учебно-исследовательских задач.
2. Проявление новых относительно базового минимума школьной программы способов и методов, требующихся для решения большого класса задач квази-исследовательского характера, доступных учащимся -подросткам.
3. Создание условий для получения опыта учебного исследования как учащимися, так и учителями.

² Название выбрали участники первого запускового интенсива Школы в ноябре 2000 года.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИНТЕНСИВНЫХ ШКОЛ состоит из нескольких шагов.

1. Решение олимпиадной задачи, её “развитие” и обобщение, построение аналогичной задачи.
2. Способ: анализ задачной системы и способов её решения, освоение и применение способов их трансформации, построение аналогии. Результатом могут быть формулировки задач учебных исследований.
3. Введение новых средств работы для решения задач в обобщённом виде (мини-лекция и семинарское занятие).
4. Задача – познакомить учащихся с новыми способами и методами решения известных задач (например, теоремы Пифагора или вычисления значения иррационального числа с любой точностью).
5. Решение учебно-исследовательской задачи.
6. Задачи, предполагающей для своего решения проведение наблюдения, эмпирического обобщения, выдвижения предположений о связях величин или объектов, их проверки на правдоподобность подбором соответствующего материала, формулирования гипотез, их обоснования и доказательства. Результатом учебного исследования может быть известный в культуре факт, но он “переоткрывается” учащимся самостоятельно. [9]
7. Описание хода исследования (систематизация полученного опыта учебного исследования).
8. Задача - ознакомить участников с жанрами творческих работ по математике и в соответствии с ними оформить свою учебно-исследовательскую работу.
9. Презентация тем творческих работ (учебно-исследовательских задач): анализ текста математической статьи, задачи-ситуации.
10. Цель: познакомить с исследовательским материалом, доступным для предметной работы (построения учебного исследования) школьников-подростков и их педагогов.
11. Выбор *своей* темы творческой работы, в т.ч. и взрослыми участниками.

В качестве примера приведём несколько исследовательских вопросов, появившихся на выездном интенсиве “Учебное исследование” Школы в ноябре 2001 года:

- Как найти формулы, описывающие все “пифагоровы” тройки?
- Как разделить угол на n частей при помощи циркуля и линейки?
- Построить пример множества, конгруэнтного двум своим подмножествам [6].

Опыт проведения интенсивных предметных школ показывает, что описываемая нами интенсивная форма работы позволяет состояться разновозрастному предметному сообществу, т.к. участники её разнятся и по паспортному возрасту – это школьники 7-10 класса, взрослые, и по “учебному” возрасту – учащиеся, студенты, а так же учителя и преподаватели ВУЗов. Именно в таких интенсивных школах удаётся освободить педагога-предметника от учительских обязанностей и создать условия для опробования самостоятельного проведения учителем учебного исследования, проявления предметного творчества, общения с коллегами не по поводу дидактики, а по поводу решения исследовательской задачи по математике. (Для получения такого рода эффектов формируется отдельная группа учителей, которая может самостоятельно совершать и предъявлять пробно-поисковую работу в предметном материале, а в детских группах, как правило, работают студенты). Интенсивная форма работы позволяет также учителям на этапе подготовки и подведения итогов в семинарском режиме получить опыт проектирования и анализа сложной образовательной действительности, которую для своей реализации требует учебное исследование.

Конечно, в рамках традиционной школы возможно обеспечение ряда процедур, такие как выбор темы и руководителя, получение результата, оформление текста работы, некоторая предзащита. Но, все эти этапы, по сути, превращаются в личные договорённости учащегося и педагога, работающих над темой, а требования к оформлению и презентации творческой работы обычно представляются школьникам как навязанные извне, “закрытые” нормы и правила³.

Действительно, как может руководитель работы обосновать подростку, что текст работы должен быть оформлен так, а не иначе, если он является, по сути, её соавтором? Все рабочие термины и смыслы, которые появились в их совместной работе, на этапе оформления, как правило, кажутся очевидными (и не только учащемуся!). Т.о. возникает ситуация рассогласования

³ В данной ситуации, в отличие от ситуации профессиональной работы учёных, для которых специальные (отличные от языка получения результатов) нормы предъявления полученного результата являются необходимым (и заметим, уже освоенным!) условием профессиональной коммуникации, мы считаем принципиальным создание дополнительных мотивирующих факторов для их осмысленного освоения учащимися-подростками.

между требованием нормативной работы по оформлению и отсутствием содержательного мотива её освоения у учащегося-подроста. Возникает необходимость в выстраивании контекста (важности, осмысленности) выполнения требований к оформлению результата творческой работы, “не вырастающих необходимо” из работы, и не совпадающих с описанием хода его (результата) получения. Нам известно два пути⁴ выхода из этой ситуации:

- инструктивное вменение выполнения норм, внешних к ситуации получения результата (“Так надо, чтобы получить отметку”);
- создание ситуации, в которой произойдёт задание условий и требований на совместную коммуникацию новой значимой фигурой взрослого, например, учёным. (“Я только так с тобою могу говорить. Только так мы становимся понятными друг другу собеседниками.”)

Именно реализацию второго пути и может обеспечивать Школа молодого ученого и одна из её форм работы -- выездной интенсив, в программу которого включена научная конференция школьников. Так, в рамках конференции интенсива и подготовке к ней можно создать условия для того, чтобы участники могли:

- представить друг другу и профессионалам *свои* результаты, в том числе и “промежуточные”;
- обсудить возникшие вопросы с учёным и сверстниками, получить (услышать и/или самостоятельно сформулировать) новые вопросы, в том числе и на дальнейшее развитие темы;
- освоить нормы предъявления результатов своей работы (критерии оценивания⁵ на конференции текстов творческих работ), самостоятельно оценить полученные результаты по чётко заявленным критериям;
- оформить в соответствии с типом результатов своего учебного труда адекватный текст выступления;
- получить экспертный отзыв учёного о содержании своей работы;
- стать одним из авторов печатного Сборника творческих работ;
- участвовать в разновозрастном предметном общении: сверстники, младшие, старшие (школьники, студенты), взрослые (причём разные взрослые: учителя, учёные, руководители работ);
- получить новый материал для учебного исследования (в том числе и на лекции учёного).

Существенным аспектом конференции выездного интенсива является отсутствие духа соревновательности (не ставится задача занять какое-то призовое место, не распределяются призы). Вопросы, так называемого, “жюри” относятся к жанру работы, чёткому представлению результата, уяснению цели, задач работы, экспертизе гипотезы учебного исследования (если это уместно), т.е. взрослыми (в первую очередь преподавателями и студентами высшей школы) задаётся контекст содержательного отношения к результатам творческих работ подростков, умению адекватно их презентовать. Такая атмосфера располагает на спокойную работу понимания как докладчика (автора работы), так и слушателей, позволяет удерживать культурные нормы задания вопросов и получения ответов на них, т.е. строить грамотный диалог, участниками которого могут и становятся учащиеся-подростки.

Интерес подростков к таким формам работы, казалось бы противоречит “классическим” возрастным особенностям, описанным в психологической литературе [5], однако, по нашему мнению, он связан с тем, что содержательное отношение к результатам учебного труда, в отличие от формального, в виде оценки соответствия внешним критериям – большая редкость в учебном процессе любой обычной школы. Как правило, в обыденной школьной действительности учащихся-подростков, преобладают отношения статусного характера. А участники интенсивов имеют возможность увидеть и опробовать новые для них отношения, при чём “роли” (позиции) в этом “танце мысли” заранее не распределены и появляются в процессе. [1] Понятно, что позицию эксперта занимает профессор классического университета, учёного -- кандидат наук, педагога – учитель, но суть в том, что взрослый (и любой участник) не получает её назначением, *а занимает в процессе работы, задавая вопросы, высказывая отношения, обосновывая свои суждения.* Возникают новые отношения между уже давно знакомыми персонами (ученики и учителя)⁶. И именно эта возможность стать участником “взрослой” (с участием взрослых), “живой” (не

⁴ ? Третий вариант введения норм оформления учебного исследования разрабатывается Н.Н. Анишиной в рамках разработки адаптационного варианта Сопровождающего курса математики (СКМ) [2].

⁵ В качестве примера принципов оценивания в ПРИЛОЖЕНИИ изложены разработанные авторами статьи жанры творческих работ учащихся по математике в зависимости от цели и содержания работы.

формализованной, но чётко организованной) коммуникации, где действие совершаются не в силу функциональных обязанностей, а в силу складывающейся ситуации, из реальных интересов участников, а так же иметь возможность влиять на “правила игры” и привлекает подростков к таким формам работы.

В заключение укажем на ОСНОВНУЮ ХАРАКТЕРИСТИКУ ЗАДАЧНОГО МАТЕРИАЛА: видимая простота, понятность структуры математических задач, имеющих нетривиальные решения и возможности обобщения⁶, а также на фиксируемые нами КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНТЕНСИВНЫХ ШКОЛ:

- выполнение творческих работ по выбранным в рамках интенсивов ШМУ темам;
- посещение учащимися систематических сборов ШМУ;
- устойчивое желание учащихся доложить результаты своей учебно-исследовательской работы и, как следствие, проведение отдельной итоговой конференции ШМУ;
- готовность администрации школы к коррекции учебного плана своего учебного заведения и выделению ресурсов для поддержки функционирования ШМУ на следующий учебный год.

Литература

1. Аронов А.М. Роль выездных интенсивных школ в формировании творческого мышления учащихся. Образование и социализация личности в современном обществе: Сборник научных статей. – Красноярск: РИО КГПУ, 2002.
2. Аронов А.М., Ермаков С.В., Знаменская О.В. Учебно-образовательное пространство в педагогике развития: математическое образование: Монография / Краснояр. гос. ун-т. Красноярск, 2001.
3. Белоконь О.И. “Школа молодого ученого” как форма организации предметной (математической) работы в школе II ступени. / Педагогика развития: замыслы, достижения, возможности: Материалы 8-й научно-практ. конф.; Краснояр. гос. ун-т. Красноярск, 2002.
4. Педагогический ежегодник: Сборник науч. работ / под ред. А.М. Аронова, -- Красноярск: УПЦ “ИНОПРОФ”, 1996.
5. Поливанова К.Н. Психологическое содержание подросткового возраста // Вопросы психологии №1, 1996.
6. Цих А.К. Введение в специальность “Математика”: Учеб. пособие / Краснояр. гос. ун-т. Красноярск, 1997.
7. Эльконин Б.Д. Кризис детства и основания проектирования форм детского развития. / Вопросы психологии 1992, №3-4.
8. Яковлева О.В. О математике в развивающем обучении / Педагогический ежегодник, 1995.
9. Яковлева О.В., Торопова Ю.Г. Педагогические условия выполнения учащимися VI класса творческих работ по математике. / Педагогический ежегодник: Сборник науч. работ, -- Красноярск: УПЦ “ИНОПРОФ”, 1996.

⁶ Хотя, как показал опыт работы Школы, студентам “легче” стать своего рода посредниками между учащимися подростками и “учеными мужами”, чем учителям-предметникам.

⁷ Например, знаменитая задача древности о делении угла на равные части.

3. Типы творческих работ по математике⁸

№	Жанр работы	Цель	Форма предъявления результата	Содержание работы	Примечания
1	Реферативная работа.	Научиться, сформировать своё отношение к теме (фиксация разрывов в понимании или систематизация знаний).	Реферат.	1. Тема. 2.Количество литературы по теме. 3.Общее и особенное в литературе по данной теме. 4.Своё отношение к тематике. 5.Применение. 6*.Связь со школьной программой.	Не требуется постановка проблемы. Обязательна литература.
2	Обобщение и систематизация знаний.	Понять, что известно, что неизвестно, как связаны имеющиеся знания об объекте. Типы связи: $A \Rightarrow B$; $A = B$; A обосновывает B ; $A \subset B$; A частный случай B . (Описание системы знаний на начало работы. Обнаружение незнания за счёт фиксации несвязности знаний. Построение недостающих связей или построение новой системы.)	Обзор и справочник.	1.Материал (объекты школьной программы по математике). 2.Описание связей (первичная (авторская) систематизация материала на начало работы). 3. Схема (новая или обновлённая система знаний). 4. Фиксация дефицитов в понимании.	Требуется постановка проблемы. Обязательна литература.
3	Аналитическая работа.	Восстановить логику изложения. Поиск тем (задач) исследования.	Отчёт по выполнению плана работы.	1. Поиск “разрывов” в содержании. 2. Логика изложения. 3. Набор исследовательских задач.	Не требуется постановка проблемы. Обязательна литература.
4	Исследование	Решение какой-либо проблемы,	Математическая	1.Проблема.	Обязательна

⁸ Жанры творческих работ разработаны авторами статьи в мае 2001 года.

	ательская работа	построение “маленькой теории”	статья	2.Гипотезы, опровержение. 3. Теоремы. 4. Доказательства. 5. Применение. 6. Новизна.	подтверждение, постановка проблемы. Необязательна литература. Если результат является “переоткрытием” известного в литературе результата, то обязательно описание хода открытия.
5	Изучение способа.	Изобретение, применение, обобщение, развитие методов и способов.	Тест и задачник.	1.Описания способа. 2.Обоснование. 3. Выделение класса задач, которые решаются этим способом. 4. Границы применения.	Требуется постановка проблемы. При “переоткрытии” доказательства необходимо описание хода открытия.
6	Оформление опыта.	1. Понимание и оценка проделанного, пережитого. 2. Создание учебных материалов.	1.Сочинение. 2.Учебные материалы: справочники, тесты, справочные материалы, уроки.	1.Ход размышлений и открытий. 2.Учебные материалы: замысел; материал; апробация или отзыв учителя (не руководителя работы).	1. Может входить в состав творческих работ других жанров.