

УДК 37.026

## **Педагогические основы организации коллективной поисково-исследовательской деятельности сельских школьников**

**О.С. Аранская, И.В. Бурая**

В настоящее время основным приоритетом педагогической деятельности на селе является создание оптимальных условий для творческого саморазвития личности школьников, подготовки их к выполнению основных социальных функций.

Становление личности сельского школьника проходит в условиях объективно ограниченной социальной и культурной среды. Это безусловно отражается на уровне формирования коммуникативных навыков, речевой культуры, образованности и темпе общего развития учащихся вообще. Поэтому с особой остротой стоит вопрос внедрения в практику сельских школ таких методов обучения, которые способствовали бы развитию у каждого ребенка самостоятельности, интеллектуальной активности, максимальному духовному и физическому развитию, вообще, и творческому саморазвитию, в частности.

Одной из форм организации деятельности учащихся, позволяющей приблизить обучение к реальной жизни, требующей применения интегративных знаний, является исследовательская работа. Продуманная организация поисково-исследовательской деятельности обладает большими возможностями для формирования у школьников творческого мышления, рациональных приемов умственной деятельности и сообразительности, а также самостоятельности в принятии конкретных решений. Кроме того, поисково-исследовательская работа способствует развитию навыков сотрудничества в творческой деятельности, взаимопомощи в процессе коллективного решения исследовательских задач и выполнения заданий, что несомненно влияет на рост творческого потенциала каждого учащегося.

Несмотря на активный научный и практический интерес к вопросам организации исследовательской деятельности учащихся, осуществление ее в сельской школе связано с большими трудностями.

Оторванность сельских школ от академических центров сдерживает эту работу или снижает ее эффективность. Кроме того, существующие сегодня подходы к организации ученических исследований предполагают участие в них немногочисленной группы школьников или индивидуальную деятельность хорошо успевающих учеников. Таким образом, в условиях сложившейся системы обучения очень немногие, а зачастую только самые способные учащиеся получают навыки самостоятельной познавательной деятельности творческого характера.

Очевидно, что в условиях массовой школы невозможно организовать индивидуальное обучение каждого ученика. Однако не всегда целесообразно стремиться к такому обучению, особенно в настоящее время, ибо сейчас на первый план решительно вы-

двигается социальная природа учения и формирования личности, развитие индивидуальности в повседневном сотрудничестве и сотворчестве. Стремление к объединению детей и подростков – это естественная потребность в этом возрасте, ибо в коллективе у них существует больше возможностей самоутвердиться и самореализоваться. В этом контексте важной проблемой является создание реальных условий для творческого саморазвития как отдельной личности, так и всего ученического коллектива в целом (класса, кружка, группы).

Как показывает практика, содержание учебной и исследовательской деятельности школьников должно отвечать психологическим особенностям, потребностям и духовным ценностям сельских жителей. С этой целью во всем процессе обучения необходимо учитывать историко-культурный потенциал региона, духовные заповеди сельской общины. Поэтому при выборе направлений исследовательской работы учащихся сельских школ нами учитывались особенности социально-педагогической среды [1], которые в значительной степени оказывают влияние на мотивацию деятельности школьников. Такими особенностями, на наш взгляд, являются:

♦ **Слитность с природным окружением.** Для сельского жителя окружающая природная среда является решающим фактором в организации жизнеобеспечения. Традиционные ценности каждого этноса неотделимы от среды его обитания. Экологическая обстановка, присущая тому или иному региону, – важнейшая составляющая в формировании национального характера, организации жизнедеятельности. Среди представлений сельского школьника наиболее полным является запас знаний о явлениях природы, сельскохозяйственных и других производственных процессах.

♦ **Большая значимость трудового воспитания, обусловленная спецификой образа жизни сельского населения, непреходящей ценностью которого является труд.** Занятость населения преимущественно сельскохозяйственным трудом всегда определяла потребность сельских детей в сельскохозяйственных знаниях, умениях и навыках.

Исходя из этого, в качестве основных направлений исследовательских работ учащихся сельских школ, нами были выбраны экологическая и сельскохозяйственная тематики.

Опыт показывает, что наиболее оптимальным для осуществления поисково-исследовательской деятельности в сельской школе является деление учащихся на группы с учетом их интересов [2]. Группы учащихся формируются на основании результатов диагностики склонностей и уровня сформированности исследовательских умений. Это могут быть (в зависимости от тематики работы) историко-библиографическая, медико-социологическая, биолого-географическая, конструкторская, опытно-экспериментальная, экспертно-исследовательская и др. группы.

Предлагаемая нами система психолого-педагогической диагностики учащихся по интересам включает:

– анкетный опрос учащихся, их родителей и классных руководителей по определению интересов и других данных для дифференциации школьников при переходе из одной группы в другую;

– определение уровня развития склонностей и задатков в процессе добровольного выбора открытых творческих заданий разной степени сложности и направленности для самостоятельной работы по химии.

Необходимо отметить, что комплекс творческих заданий для диагностики интересов и склонностей учащихся хотя и не выходит за рамки инвариантного ядра учебной программы по химии, но предусматривает решение задач разной степени сложности и требует различных уровней подготовки:

- ♦ исходный уровень (подготовительный) – библиографическая, историко-краеведческая группы;
- ♦ средний – медико-социологическая, биолого-географическая группы;
- ♦ высший – конструкторская, опытно-экспериментальная и экспертно-исследовательская группа консультантов-руководителей.

Предлагаемая методика дифференциации учащихся на группы, руководства ими и их взаимодействием в процессе поисково-исследовательской деятельности, может быть представлена в виде модельной схемы (рис. 1):

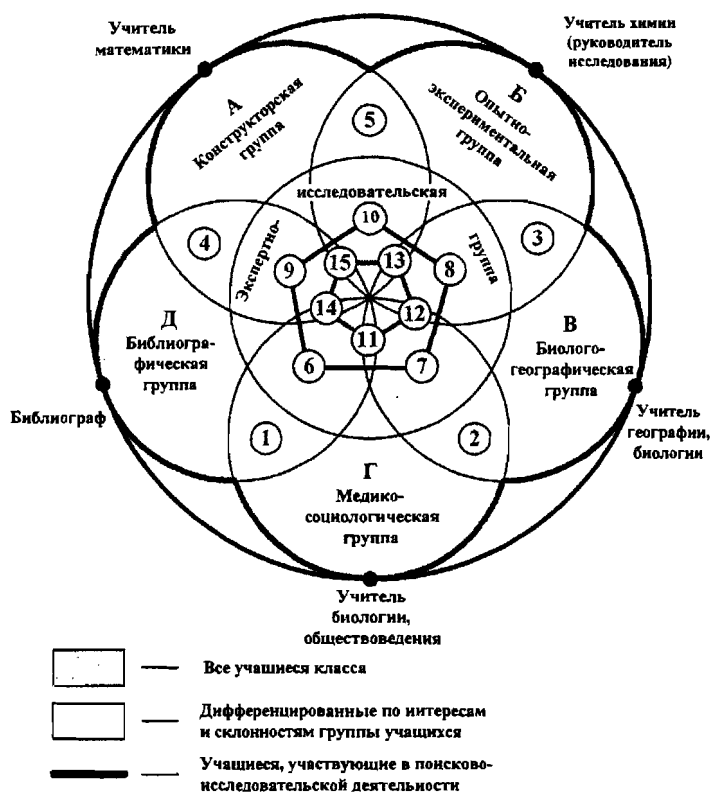


Рис. 1. Модель организации коллективной поисково-исследовательской деятельности школьников с учетом дифференцированного подхода

Где А – Д – зоны деятельности дифференцированных групп, содержание которых соответствует этапу теоретической подготовки к поисково-исследовательской работе и исходному уровню сформированности исследовательских умений.

Теоретическая подготовка к исследовательской деятельности включает в себя ознакомление учащихся с построением и методами научного исследования. На этапе

подготовки к исследовательской деятельности учителем ставятся четко определенные цели по усвоению учащимися следующих умений: подбора по инструкционной карточке-заданию материалов, необходимых для эксперимента; использования учебной, справочной или другой дополнительной литературы; описания, анализа и сравнения наблюдаемых в эксперименте явлений и процессов; а также умения распределить между собой обязанности.

**1 – 5** – зоны интеграции, включающие содержание второго этапа поисково-исследовательской деятельности – усвоения и совершенствования исследовательских умений, и соответствующие среднему уровню их сформированности.

На этом этапе ставится цель усвоения учащимися следующих умений: формулировки целей и задач исследования, установления причинно-следственных связей, выдвижения гипотезы, планирования эксперимента, сборки установки для его проведения, измерения величин в процессе исследования, выполнения приближенных вычислений, предсказания результатов эксперимента.

**6 – 10** – интегративные зоны деятельности исследовательских групп, соответствующие высокому уровню сформированности исследовательских умений на этапе оценки результатов работы.

При этом закрепляются как познавательные умения (абстрагирования, дедуктивных умозаключений и доказательств, поиска и использования аналога; использования математической символики и преобразований), так и организационные (рационального использования времени и средств деятельности, взаимоконтроля).

**11 – 15** – зоны деятельности группы экспертов (консультантов), соответствующие высшему уровню сформированности исследовательских умений.

Содержание заданий в областях интеграций 1-5 предполагает, что для их решения необходимо использование знаний, полученных в результате учебной деятельности двух групп. Выполнение этого задания позволяет учащимся либо остаться в первоначально выбранной группе или перейти в следующую группу, требующую более высокого уровня подготовки.

Например, интегрированное задание для медико-социологической и биолого-географической групп на этом этапе может быть следующим:

♦ Используя возможности социологического опроса (анкетирование, интервьюирование и т.д.), включив в него корректные исчерпывающие четко поставленные вопросы, собрать и подготовить исходные данные для исследования экологического состояния местной реки. Особенно важными являются сведения, касающиеся изменений органолептических свойств воды, водного режима реки в течение нескольких лет, видового состава флоры и фауны прибрежной зоны; которые могут быть получены от жителей села, а также сведения, от специалистов сельского хозяйства, касающиеся системы гидросооружений на реке (шлюзы, мосты, дамбы и др.), системы контроля качества речной воды и т.д.

♦ Систематизировать полученные данные.

♦ На основании полученных результатов социологического опроса попытаться спланировать ход дальнейшего исследования.

Интегративные зоны 6-15 соответствуют этапам практического исследования и отражают специфику деятельности дифференцированных групп учащихся, а именно: чем выше уровень сформированности исследовательских умений, необходимых для выполнения задания, тем больше в содержании этого задания включено элементов интегративного характера. В конечном итоге каждый учащийся стремится достичь высшего уровня сформированности исследовательских умений (идеальный вариант), что позволит ему успешно решать задачи любой дифференцированной группы, т.е. самостоятельно выполнить комплексное исследование локальной экологической задачи (зоны 7-10).

Интегративные зоны 11-15 – поле деятельности учащихся, соответствующей этапу оценки результатов проведенного исследования, формулировки выводов и составления рекомендаций. На этом этапе предполагается, что школьники достигли высшего уровня сформированности исследовательских умений, соответствующего деятельности консультантов (экспертов). Задание, для них может быть следующим:

- ◆ Обобщить результаты, полученные исследовательскими группами в процессе работы над заданиями.

- ◆ При недостаточности полученной информации для формулирования общих выводов скорректировать исследовательские задания группам.

- ◆ На основании полученных результатов исследования сформулировать основные выводы по оценке экологического состояния местной реки.

- ◆ Предложить и обосновать рекомендации по улучшению экологического состояния реки, а также по уменьшению негативного влияния последствий загрязнения речной воды на состояние здоровья населения.

- ◆ Подготовить письменную версию отчета о проведенном исследовании, его результатах, выводах и рекомендациях, сделанных в ходе работы.

Анализ литературы по проблеме организации ученических исследований, наш многолетний опыт и результаты проведенных исследований позволили выявить основные условия эффективной организации коллективной поисково-исследовательской деятельности учащихся в сельской школе [2]:

**Во-первых, это реализация личностно-деятельностного подхода к организации поисково-исследовательской работы учащихся, который предусматривает личностное участие каждого учащегося в поисково-исследовательской деятельности, при организации которой учитываются интересы, склонности, характер, особенности мыслительной деятельности каждой личности. Это особенно необходимо для прогнозирования дальнейшего развития творческого потенциала каждого школьника. Концепция этого подхода предусматривает вариативность и дифференциацию не только творческих заданий, но и видов деятельности, достаточный выбор которых должен быть у каждого учащегося.**

**Во-вторых, осуществление дифференциально-целостного подхода к организации поисково-исследовательской деятельности. Под целостностью в данном случае понимается непрерывная подготовка учащихся к самостоятельному исследованию, которая протекает, как процесс решения постоянно усложняющихся учебных задач от начального этапа усвоения элементарных исследовательских умений до такого уровня**

их сформированности, когда учащиеся могут самостоятельно провести поисково-исследовательскую работу с выходом на выводы и рекомендации.

Кроме того, в контексте данной проблемы в понятие целостности вкладывается особый смысл – это вовлечение в поиск, в творческую работу учащихся всего класса в целом. В течение учебного года предусматривается сменный состав и подвижный график работы групп, то есть каждый ученик может попробовать свои силы в различных видах исследовательской деятельности. Такая система добровольного выбора позволяет учащемуся мобильно перестраиваться, быстро адаптироваться и решать поставленные задачи. В то же время у школьников появляются и стабилизируются интересы к содержанию и видам определенной познавательной деятельности. При этом предлагаемая методика предусматривает как четкую дифференциацию учащихся на группы на начальных этапах, так и постепенное «слияние» деятельности всех учащихся класса на этапе оценки результатов (рис. 2,4).

Необходимо отметить, что содержание исследовательских заданий для всех групп строится по принципу непрерывного усложнения и в них обязательно прослеживается общая направленность. Прикладной характер таких заданий вырабатывает у школьников способность применять свои знания, умения и навыки для решения на межпредметной основе реальных, практических задач и тем самым способствует их активному творческому саморазвитию.

Дифференциально-целостный подход к организации поисково-исследовательской работы учащихся предусматривает коллективное обобщение результатов, формулировку общих выводов и разработку рекомендаций. Предполагается непрерывная подготовка учащихся к самостоятельному исследованию, которая протекает, как процесс решения постоянно усложняющихся учебных задач от начального этапа усвоения элементарных исследовательских умений до такого уровня их сформированности, когда учащиеся могут самостоятельно провести поисково-исследовательскую работу с выходом на выводы и рекомендации.

Такой подход к организации коллективной исследовательской деятельности предусматривает реализацию метода пирамидальных групп, когда дифференцированные группы учащихся работают над заданиями, для успешного выполнения которых требуются различные уровни сформированности исследовательских умений и опыт творческой деятельности (рис. 2).

Наш опыт организации коллективной исследовательской деятельности учащихся показывает эффективность использования метода пирамидальных групп. Реализация этого метода может рассматриваться как по горизонтали, когда в исследовательской работе принимают участие дифференцированные группы учащихся одного класса, работающие по смежным направлениям (экологическому и сельскохозяйственному), так и по вертикали, когда в поисково-исследовательскую деятельность включаются учащиеся разных классов с различным уровнем подготовки.



Рис. 2. Модель дифференциально-целостного подхода к организации поисково-исследовательской деятельности учащихся

Наши исследования и опыт работы показывают, что **третьим условием повышения познавательной активности** учащихся в процессе поисково-исследовательской деятельности является **взаимопроникновение и взаимосвязь (интеграция)** содержания урочной и внеклассной деятельности учащихся. Мы склонны считать способность учащихся к интеграции, структурированию и систематизации имеющихся знаний и умений для решения реальных жизненных задач – одним из критериев достижения высокого уровня творческого саморазвития личности. Процесс взаимосвязи и взаимопроникновения (интеграции) знаний и умений в процессе поисково-исследовательской деятельности мы рассматриваем в контексте приобретения школьниками опыта творческой деятельности [3]. Это можно представить в виде следующей логической последовательности:

1. Интеграция знаний в рамках одной учебной дисциплины. В данном случае – это установление взаимосвязи между темами и разделами, например, курса химии. Без такой формы интеграции не возможно, например, решение комбинированных химических задач, проведение полноценного химического эксперимента, работу над которыми мы рассматриваем как переходный этап от репродуктивной деятельности учащихся к творческой.

2. Взаимосвязь химических знаний с реальными проблемами окружающего мира. Эти проблемы могут носить социальную и прикладную направленность, характер ситуативной задачи. В любом случае перед учителем химии ставится довольно сложный вопрос выявления «мостиков» между содержанием школьного курса химии и акту-

альными проблемами из различных областей окружающей действительности. Например, для решения социально значимых экологических задач, учащимся необходимо не только оперировать достаточно обширными знаниями из нескольких тем курса химии, но и уметь применить их в конкретной ситуации.

3. Взаимопроникновение и взаимосвязь знаний из разных школьных дисциплин. В данном случае имеется в виду связь комплекса межпредметных знаний, которые переносятся отдельными системами или в совокупности на сложные задачи. Такая форма интеграции знаний предполагает их реализацию в процессе творческой деятельности школьников по решению конкретных задач (например, объяснение влияния алкоголя, никотина, наркотиков на организм человека, особенностей применения бытовых препаратов-аллергенов, свойств некоторых лекарств и т.д.).

4. Структурирование и систематизация интегративных знаний. В данном случае под структурированием и систематизацией мы понимаем мыслительную деятельность школьников по установлению удаленных связей между отдельными понятиями, объектами и объединении их в определенную систему. На этом этапе учащиеся осуществляют перенос (проекцию) имеющихся знаний об основных закономерностях, фактах и явлениях в область творческой исследовательской деятельности для решения новых ранее неизвестных для них проблемных ситуаций. Практически это наивысший уровень творческого саморазвития личности, поскольку в процессе решения возникшей задачи школьник сам генерирует новые знания и умения.

Взяв за основу учебную программу по химии и общеучебные исследовательские знания и умения, которые учащиеся должны получить в процессе поисково-исследовательской деятельности, проанализировав их, мы выделили те, которые должны быть сформированы у школьников в процессе изучения химии и без которых невозможно формирование опыта творческой деятельности (рис. 3).

Следует пояснить содержание каждой из компонент опыта творческой деятельности школьников, а именно:

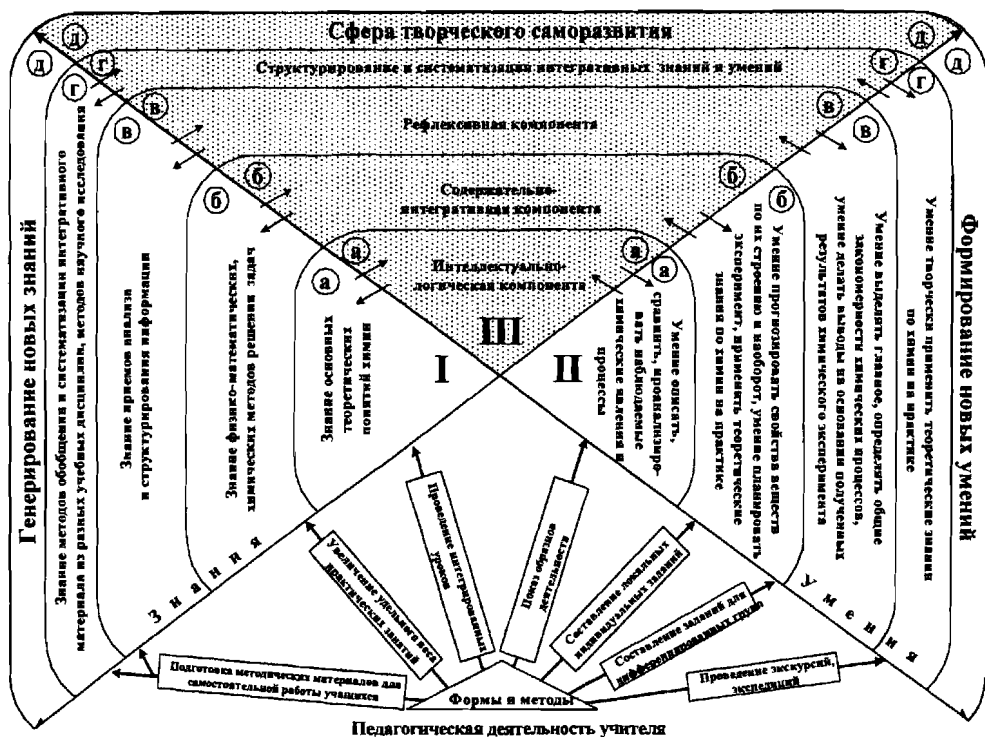
– интеллектуально-логическая – у учащихся сформированы умения делать несложные, логические построения на основе химических знаний;

– содержательно-интегративная – учащиеся могут использовать в нестандартных ситуациях исследовательской деятельности знания из различных разделов школьных дисциплин, при необходимости находить недостающую информацию в учебной и справочной литературе;

– рефлексивная – у учащихся выработана личностная рефлексия, то есть умение осмысливать свои действия и себя в проблемной ситуации; сформированы умения самоорганизации, самооценки;

– структурирование и систематизация интегративных знаний – у учащихся сформированы умения объединять имеющиеся знания в определенную систему; использовать структурированные (систематизированные) знания и генерировать новые для решения проблемных ситуаций.





- область учебной деятельности учащихся по химии
- область внеклассной поисково-исследовательской деятельности школьников (формирование опыта творческой деятельности)

**Рис. 3. Модель интеграции теоретических знаний, практических умений и опыта творческой деятельности школьников при обучении химии**

Осуществление преимущественности, взаимопроникновения и взаимосвязи урочной и внеклассной поисково-исследовательской деятельности школьников возможно только при условии продуманной организации всего процесса обучения. Взяв за основу классификацию интегративных умений по химии, разработанную О.С. Аранской [4], мы определили какие знания и умения должны быть сформированы у учащихся каждой дифференцированной группы в учебной деятельности, и каким образом эти знания и умения могут быть реализованы в процессе поисково-исследовательской работы.

Например, для учащихся *медико-социологической группы* мы выделяем следующие умения:

- экспериментальные: получение и простейший анализ газов; проведение качественных реакций на присутствие ионов в растворах (в основе этих умений лежат знания области I а и умения, соответствующие области II а, б (рис. 3), составляющие основу интеллектуально-логической компоненты опыта творческой деятельности – III а);
- умения с контрольно-поисковой функцией: работа со справочной литературой и дополнительными источниками информации: анализ химических явлений и процес-

сов с точки зрения экологической безопасности для природы и организма человека (области интеграции – I в; II б, в; III б, в (рис. 3);

– измерительные: определение рН растворов с помощью универсального индикатора; измерение плотности и объема жидкости; взвешивание на теххимических весах, работа с мерными цилиндрами, пипетками, термометрами, ареометрами и т.д. (области интеграции – I б; II а, в; III б).

Для учащихся *конструкторской группы*:

– вычислительные: решение задач с использованием физико-химических, математических закономерностей; расчет простейших элементов процессов и аппаратов химических производств (области интеграции – I б; II б, в; III б, в);

– проектно-конструкторские: чтение и составление графиков, таблиц, схем, диаграмм; работа с измерительными приборами; сборка простых приборов и установок для перегонки, фильтрования, собирания газов и т.д. (области интеграции – I в, г; II г; III г).

Для учащихся *опытно-экспериментальной группы*:

– экспериментальные: проведение основных лабораторных операций: измельчения, растворения, нагревания, выпаривания, прокаливания и т.д.; качественное определение состава органических и неорганических веществ (области интеграции – I а, б; II а, б; III б);

– измерительные: определение температуры плавления и кипения химических веществ; приготовление растворов заданной концентрации;

– умения с контрольно-поисковой функцией: самостоятельное планирование эксперимента, включая соблюдение необходимой техники безопасности при проведении химических опытов, подбор необходимой посуды и реактивов, поиск на рабочем месте лучшей организации труда (области интеграции – I в, г; II в, г; III в, г).

Необходимо отметить еще один не маловажный момент в предлагаемой системе организации поисково-исследовательской деятельности учащихся. Взаимопроникновение и взаимосвязь (интеграция) содержания урочной и внеклассной деятельности учащихся по химии достигается в том случае, когда инвариантное ядро содержания урока по определенной теме является вариативной оболочкой содержания внеклассного занятия и наоборот, когда инвариантное ядро содержания внеклассного занятия является вариативной оболочкой содержания урока.

В нашем случае все учащиеся изучают аспекты одной экологически значимой проблемы, а именно оздоровления окружающей среды своего региона (водных объектов, почвы, воздуха), но по двум стыкующимся направлениям: экологическому и сельскохозяйственному. Так в процессе исследования экологического состояния местной реки учащиеся, проявившие больший интерес к сельскохозяйственной тематике, изучают влияние избыточного количества биогенных элементов, содержащихся в минеральных удобрениях и животноводческих стоках, на водную экосистему. Учащиеся опытно-экспериментальной группы анализируют информацию от специалистов совхоза об используемых на полях удобрениях, технике приготовления их растворов, сроках внесения в почву. Одновременно оценивается целесообразность применения этих видов удобрений на местных почвах.

Таким образом, содержание исследовательской деятельности учащихся, проводимой по двум направлениям, носит интегративный характер и имеет общие точки со-

прикосновения (рис. 4), что позволяет проводить совместное коллективное обсуждение полученных результатов и вырабатывать общие рекомендации. Как показал опыт работы, дифференциация учащихся на группы подтверждает свою действенность при организации коллективной исследовательской деятельности школьников, работающих по сельскохозяйственной и экологической тематике в контексте охраны окружающей среды.

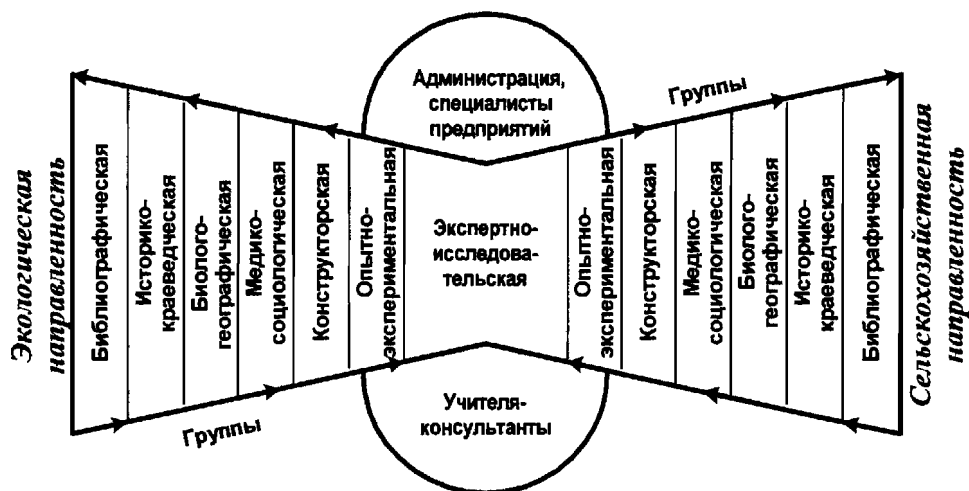


Рис. 4. Развернутая модель дифференциально-целостного подхода к организации коллективной поисково-исследовательской деятельности школьников сельскохозяйственной и экологической направленности

Кроме того необходимо выделить педагогические условия, которые стимулируют творческую деятельность учащихся и способствуют четкой самоорганизации умственного труда школьников, а именно **стимулирование и обеспечение высокой мотивации исследовательской деятельности**.

Высокая мотивация исследовательской деятельности может быть обеспечена **оптимальным сочетанием заданий** частично-поискового и исследовательского характера, направленных на развитие приемов логического мышления и интеллектуально-эвристических способностей учащихся. Каждый ученик может самостоятельно оценить свои возможности и выбрать исследовательское задание соответствующего уровня сложности.

Наши исследования и опыт работы показали, что при организации поисково-исследовательской деятельности учащихся экологической направленности следует руководствоваться системой принципов отбора содержания (принципы экологизации, практической значимости, региональности, полипредметной интеграции знаний, принцип соответствия и необходимой достаточности), разработанной О.С. Аранской, Е.Я. Аршанским [5].

В соответствии с изложенными принципами отбора содержания поисково-исследовательской деятельности учащихся по химии нами была разработана система исследовательских заданий различной направленности и степени сложности для каждой группы учащихся [2].

Так данные, полученные в результате исследования экологического состояния водных объектов д. Полота, были использованы при изучении тем «Растворы» и «Неметаллы» в курсе химии 9 класса. Такое координированное обучение способствует созданию у школьников положительных мотивов учебной деятельности. В то же время учащиеся получают удовлетворение от проведенной плодотворной работы, так как видят, что изученные понятия, приобретенные навыки и умения необходимы для успешного решения исследовательского задания. Прикладная направленность заданий вырабатывает способность применять свои знания, умения и навыки для решения на межпредметной основе практических задач, что способствует активному творческому саморазвитию учащихся.

Создание в учебной среде вышеупомянутых педагогических условий позволяет привлечь к поисково-исследовательской работе учащихся всего класса, а значит и учащихся с неопределенными, аморфными интересами, что в условиях средней школы (сельской тем более) всегда проблематично. Для активизации самостоятельной деятельности этих учащихся им предлагается принять посильное участие в выполнении задания или просто понаблюдать за деятельностью своих друзей или учеников, с которыми у них налажен контакт. Это позволяет постепенно в различных видах деятельности, выбор которых предоставляется каждому, определить свои собственные задатки и способности и далее целенаправленно развивать их в процессе поисково-исследовательской деятельности.

При этом задачей научного руководителя исследовательской работы является не только показ образцов деятельности и наблюдение за практическими действиями ученика, но и контроль этих действий, оказание своевременной помощи, совместный с учащимися анализ самостоятельной работы, выяснение правильности выполнения задания, определение насколько осмыслены и усвоены школьниками содержание и результаты выполненной работы. Он, по существу, программирует самостоятельную исследовательскую деятельность учащихся, организует, наблюдает и анализирует ее, помогая каждому участнику исследования овладеть технологией познавательной деятельности и самостоятельного поиска решения проблемы.

Необходимо отметить еще один важный аспект в организации поисково-исследовательской деятельности экологической направленности – это привлечение в качестве консультантов учителей-предметников и специалистов хозяйств. На определенных этапах исследования предусматриваются помощь и консультации специалистов в определенной области знаний, поскольку экологические проблемы и аспекты сельскохозяйственной тематики затрагивают очень широкий спектр вопросов, касающихся не только химии (рис. 4).

Учителя-предметники становятся соруководителями исследовательской работы, главной задачей которых является не только углубление и расширение знаний учащихся по своему предмету, но и обучение школьников рациональным методам усвоения этих знаний. При этом консультация может заключаться как в разъяснении теоретических вопросов (учитель биологии консультирует по вопросам, связанным с физиологией растений, использующихся в качестве индикаторов загрязнения окружающей среды), так и в выполнении практической части исследовательского задания (учитель гео-

графии помогает в ознакомлении с основными принципами составления топографической карты (климатической, карты почв, растительности) изучаемой местности и осуществляет последующую проверку правильности выполнения).

Таким образом, предлагаемая методика предусматривает, что творческий поиск учащихся не будет ограничиваться временными рамками только внеклассного занятия, а более того, за счет стимулирования их познавательной активности распространится на всю учебную деятельность.

Соблюдение всех условий эффективной организации поисково-исследовательской деятельности создает предпосылки для творческого **саморазвития** личности школьника. В контексте поисково-исследовательской деятельности это выражается в том, что каждый учащийся в конечном итоге стремится достичь высшего уровня сформированности исследовательских умений, что позволит ему самостоятельно выполнить комплексное исследование локальной экологической проблемы. Опыт показывает, что на этапах совершенствования исследовательских умений и оценки достигнутых результатов учащиеся дифференцированных групп успешно работают по самостоятельно разработанному плану и графику исследования. Это позволяет им рационально использовать время и преимущества групповой формы работы.

Эффективность реализации сформулированных педагогических условий исследовалась нами на базе Полотовской средней школы Полоцкого района Витебской области и подтверждена математическим анализом полученных данных.

По результатам академической успеваемости по всем изучаемым школьным дисциплинам для экспериментального класса был определен коэффициент академической успеваемости (КАУ). На наш взгляд, допустимо использование этого показателя для определения эффективности педагогического эксперимента, так как предлагаемая методика организации экологической поисково-исследовательской деятельности учащихся предполагает использование и оперирование знаниями из разных школьных дисциплин, консультации и помощь в проведении исследовательской работы учащихся учителями-предметниками, что безусловно может повысить интерес к этим предметам и, следовательно, улучшить успеваемость (рис. 5).

Коэффициент академической успеваемости учащихся (равный среднему баллу) вычислялся по формуле:

$$\text{КАУ} = (an + vm + ck + dp)/N,$$

где **a, в, с, d** – оценки по предметам;  
**n, m, k, p** – количество предметов, по которым стоят эти оценки;  
**N** – общее количество предметов.

Экспериментальная проверка действенности предлагаемых педагогических условий проводилась в контексте организации поисково-исследовательской деятельности школьников, построенной с учетом дифференцированного подхода.



Рис. 5. Коэффициент академической успеваемости (средний балл) учащихся экспериментального класса до и после проведения педагогического эксперимента

В процессе дифференциации по интересам с учетом сформированности исследовательских умений учащиеся экспериментального класса изначально выбрали определенные группы. Для каждой дифференцированной группы был определен коэффициент академической успеваемости до и после эксперимента (табл. 1).

Таблица 1

Группы	Количество учащихся в группах		Коэффициент академической успеваемости учащихся дифференцированной группы	
	До эксперимента	После эксперимента	До эксперимента	После эксперимента
Библиографическая	3	2	3,3	3,41
Медико-социологическая	3	5	3,48	3,57
Биолого-географическая	4	5	4,00	4,15
Экспериментальная	4	4	4,20	4,27
Экспертно-исследовательская	0	3	-	4,4

Наш опыт показывает, что овладение учащимися исследовательскими умениями способствует повышению качества их знаний, т.е., чем выше достигнутый уровень исследовательских умений, тем прочнее и осознаннее знания школьников. КАУ всех дифферен-

цированных группах повысился, и практически все учащиеся, за небольшим исключением (что согласуется с коэффициентом вариации), в процессе исследовательской деятельности приобрели более высокий уровень сформированности исследовательских умений (табл. 1).

Помимо количественных характеристик эффективности применения предлагаемых принципов, определяемых уровнем усвоения знаний по школьным предметам каждым учеником, мы сочли необходимым выявить и качественные показатели эффективности, о которых можно судить, проследив динамику изменения уровня развития творческих способностей учащихся. Поскольку именно творческие способности включают в себя интеллектуальные, эмоциональные, потребностно-мотивационные сферы личности учащихся.

В данном исследовании использованы методы компьютерной диагностики компонентного состава творческих способностей, разработанные профессором В.И. Андреевым [6]. Учащимся предлагалась анкета из 52 вопросов для самооценки творческих способностей и склонностей к одному из учебных предметов, с помощью которых изучались наиболее сильные и слабые качества личности.

В анкете используется относительная оценка соответствующего качества. Для получения объективного результата анкетированный кроме самооценки получает также оценку ближайшего товарища (относительная диагностика) и учителя (экспертная оценка). В качестве итоговой оценки выбиралось среднее арифметическое из полученных оценок по каждому вопросу.

$$Q_i = (A_i + D + P)/3,$$

где  $A_i$  – оценка анкетированного,  $D$  – товарища,  $P$  – учителя.

Для удобства работы нами была составлена матрица результатов  $W = \| w_{ij} \|$  порядка  $48 \times 18$  при  $i = 1, 48$  и  $j = 1, 18$ , в которой каждый элемент матрицы есть 9-балльная оценка  $w_{ij}$ , характеризующая уровень развития у учащегося соответствующего качества. В матрице  $W$  исходных данных педагогического исследования каждый  $j$ -й столбец 9-балльных оценок  $(w_{1j}, \dots, w_{48j})$  составляет описание 48-го качества по  $j$ -му объекту ( $j$  указывает респондента)  $j=1, 18$ , а каждая  $i$ -ая строка 9-балльных оценок  $(w_{i1}, \dots, w_{i18})$  есть описание 18-ти объектов по  $i$ -му качеству ( $i=1, 48$ ).

Таким образом, были получены оценки следующих компонентов творческих способностей: мотивационно-творческой активности ( $M$ ), интеллектуальных (логических и эвристических) ( $ИЛ$ ,  $ИЭ$ ), мировоззренческих ( $МИ$ ), способности к самоуправлению ( $C$ ), нравственных ( $H$ ), эстетических ( $Э$ ), коммуникативно-творческих ( $K$ ) и результативности учебно-творческой деятельности ( $P$ ). Кроме того, был определен средний балл по девяти компонентам творческих способностей для каждого ученика:

$$СБ_i = \Sigma Q_i / n,$$

где  $Q_i$  – относительная оценка качеств творческой личности по девятибалльной шкале;  $n$  – количество оценок в блоке компонентов творческих способностей.

Для того, чтобы представить весь класс в целом и сравнить его в динамике учебного процесса, мы определили усредненное значение компонентов творческих способностей ( $KTC$ ) для всего класса, получив девять величин:

$$KTC = \Sigma СБ_i / 18.$$

Например, для блока интеллектуально-эвристических способностей, характеризующих аспекты познавательной активности школьников, были получены следующие значения величин (табл. 2):

Таблица 2

**Карта оценки компонентов творческих  
(интеллектуально-эвристических) способностей учащихся**

Компоненты творческих способностей	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Генерировать идеи	8,33	4,00	4,67	5,00	5,00	5,00	6,00	4,67	3,00	6,67	2,33	6,00	5,33	4,33	4,67	4,33	6,33	6,67
Фантазия, воображение	4,00	6,67	6,33	5,67	4,67	5,67	6,33	5,00	6,00	6,67	5,67	6,67	5,33	6,67	3,33	5,33	5,00	4,33
Способность к использованию аналогий, продуктивность ассоциаций	4,33	6,33	4,00	5,33	6,33	6,00	4,00	6,00	4,00	4,33	5,00	5,67	4,33	5,00	3,33	5,67	5,00	4,00
Перенос знаний, умений в новые ситуации	4,33	4,00	2,33	3,00	6,00	6,00	3,33	6,67	4,33	4,00	3,33	6,00	5,00	6,00	4,67	5,33	6,67	3,33
Способность отказаться от навязчивой идеи, преодолеть инерцию мышления	4,67	4,00	3,00	3,33	6,00	6,00	3,00	3,33	3,33	6,67	3,00	5,00	4,67	5,00	4,00	4,33	4,00	4,33
Независимость суждений	2,33	3,33	3,33	4,33	5,33	6,00	5,00	3,67	1,67	3,00	2,67	4,00	6,67	4,33	4,00	3,00	4,67	6,00
Критичность мышления, способность к оценочным суждениям	2,00	3,67	2,33	4,00	4,33	6,67	5,33	3,67	2,00	3,00	3,33	4,00	6,00	5,00	5,00	2,33	4,33	6,00
Способность к самоанализу, рефлексии	6,33	5,67	5,67	6,33	6,00	5,33	2,67	5,00	5,67	4,67	5,00	4,00	5,67	6,00	4,33	6,67	6,00	4,67
Сообразительность, оперативность памяти	6,00	6,67	3,33	6,00	6,67	6,00	3,33	4,00	4,33	3,33	3,67	6,67	6,00	6,00	6,67	5,00	5,00	5,00
Средний балл	4,48	4,93	3,89	4,78	5,59	6,26	4,44	4,81	3,70	4,63	3,78	5,44	5,56	5,37	4,44	4,67	5,33	5,22

Проведенная таким образом диагностика развития творческих способностей на начальных этапах педагогического эксперимента позволила скорректировать индивидуальные задания для учащихся с учетом их наиболее развитых творческих качеств и целенаправленно развивать наименее выраженные качества творческой личности (например, недостаточный объем памяти – воспитанием привычки к тщательным систематическим записям; рассеянность, невнимательность – тренировкой наблюдательности; нерешительность – дисциплинированностью, исполнительностью; суетливость, разбросанность – воспитанием терпеливости, методичности) [7]. Наша задача при этом состояла в том, чтобы в индивидуальном подходе раскрыть резервные возможности к дальнейшему совершенствованию творческого мышления в исследовательской деятельности, повышению результативности каждого ученика.

При обработке экспериментальных данных мы использовали методику и итоги полного корреляционного анализа, проведенного В.И. Андреевым [6], а именно определение влияния соответствующего компонента творческих способностей на конечный результат учебно-творческой и исследовательской деятельности, а также влияние этих компонентов друг на друга. В результате учебно-творческой деятельности происходит стимуляция некоторых компонентов творческих способностей учащихся, в частности, целеустремленности, способности к самоорганизации, к самоконтролю и др.

Величина линейной связи между качествами X и Y определялась путем вычисления коэффициентов корреляции – произведения моментов Пирсона –  $r_{xy}$  по расчетной формуле [6]:



$$r_{xy} = \frac{n \sum_{j=1}^n x_j y_j - \sum_{j=1}^n x_j \sum_{j=1}^n y_j}{\sqrt{[n \sum_{j=1}^m x_j^2 - (\sum_{j=1}^m x_j)^2][n \sum_{j=1}^m y_j^2 - (\sum_{j=1}^m y_j)^2]}}$$

где  $r_{xy}$  - линейный коэффициент корреляции;

$X_j, Y_j$  - независимые выборки (относительные оценки творческих качеств личности);

$n$  - число вариант ( $n=18, m=48$ ).

При данном объеме выборки в 18 респондентов численные значения коэффициентов корреляции больше  $r_{xy} = 0,44$  являются достоверными.

Анализ достоверно-значимых корреляционных отношений позволил установить, что успехи в учебно-творческой деятельности учащихся (X) зависят от ассоциативности мышления, целеустремленности (Y). Расчеты подтверждают, что творческое активное отношение к учебе обусловлено развитием таких интеллектуальных качеств, как способность описывать явления и процессы (коэффициент корреляции 0,56), доказывать, выдвигать гипотезы, выделять главное (коэффициент корреляции 0,50), преодолевать инерцию мышления. Построенная на основе полученных данных диаграмма (рис. 6) показывает динамику роста творческих способностей учащихся экспериментального класса после использования предлагаемой методики организации поисково-исследовательской деятельности.

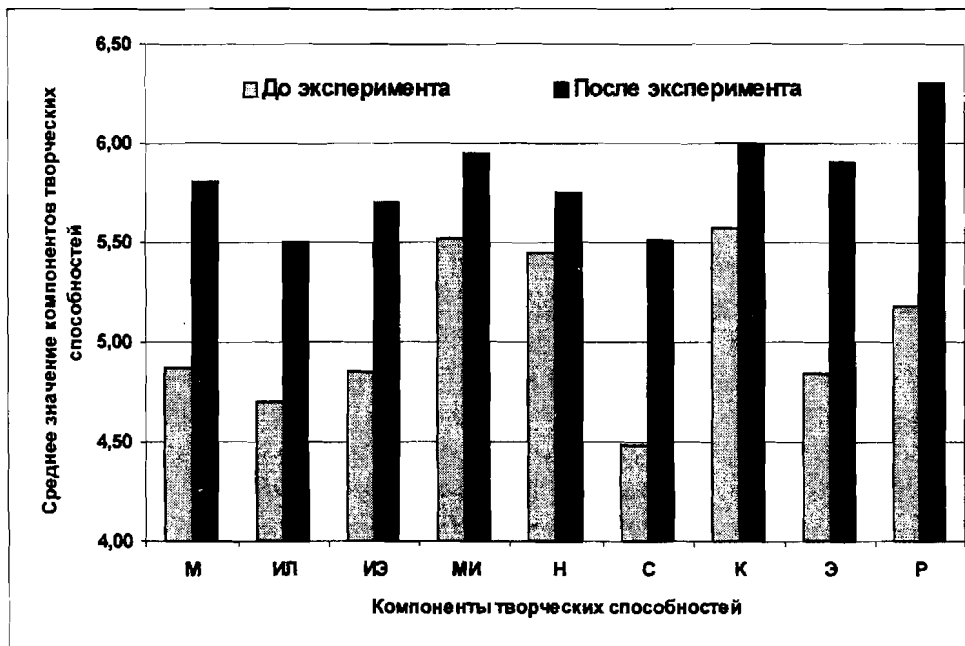


Рис.6. Диаграмма динамики развития компонентов творческих способностей учащихся

Средние значения компонентов творческих способностей учащихся даны в сравнении со средними значениями до проведения педагогического эксперимента. Анализ полученных графических зависимостей позволяет установить, что предлагаемая методика способствовала стимулированию у школьников способности к самоуправлению в творческой деятельности (22,2%), мотивационно-творческой активности и направленности личности (19,79%), интеллектуально-эвристических способностей (18,8%). При этом результативность учебно-творческой деятельности, работоспособность возросли на 21,2%. Таким образом, диагностика творческих способностей, позволяющая получить их структуру для каждого ученика и класса в целом, показала, что методика организации поисково-исследовательской деятельности по химии с учетом принципов отбора ее содержания предполагает эффективное стимулирование познавательной активности и самостоятельности учащихся.

Таким образом, эффективность коллективной поисково-исследовательской работы сельских школьников во многом обусловлена условиями ее организации, а именно, реализацией личностно-деятельностного, дифференциально-целостного подхода, интеграцией содержания учебной и внеклассной работы по изучаемым дисциплинам, стимулированием и обеспечением высокой мотивации исследовательской деятельности.

О результативности учебно-творческой деятельности учащихся по химии экологической направленности свидетельствуют неизменно призовые места в конкурсах научных работ и экологических проектов областного и республиканского уровня. Результаты поисково-исследовательских работ сельской Полотовской СШ неоднократно освещались на страницах областных и республиканских периодических изданий.

### Л и т е р а т у р а

1. *Гурьянова М.П.* Сельская школа и социальная педагогика: Пособ. для учителей. Мн., 2000. – 447 с.
2. *Аранская О.С., Бурая И.В.* Организация поисково-исследовательской деятельности школьников химико-экологической направленности. Новополоцк, 2001. – 160 с.
3. *Бурая И.В., Аранская О.С.* Интеграция теоретических знаний, практических умений и опыта творческой деятельности школьников при обучении химии // Химия в школе, 2001. № 10.
4. *Аранская О.С., Олейник И.Д.* Формирование у школьников политехнических знаний и творческого мышления при изучении химии и биологии. М., 1989. – 186 с.
5. *Аранская О.С., Аршанский Е.Я.* Содержание гуманитаризации химического образования школьников: Учеб. пособие по спецкурсу. Витебск, 1999. – 99 с.
6. *Опыт компьютерной педагогической диагностики творческих способностей* / Под ред. *В.И. Андреева.* Казань, 1989. – 142 с.
7. *Коробейникова Л.А., Лисичкин Г.В.* Развивать способности учащихся // Химия в школе, 1982. № 4. С. 44-47.