

## Культурологическая модель развития личности школьников при обучении химии

На современном этапе развития науки повышается ценность и значимость химического образования. И, бесспорно, минимум целостных знаний по химии, полученных в школе, необходим каждому человеку, живущему в мире прогрессивного увеличения веществ и материалов, для разумного, безопасного и экономного их применения.

В системе развивающего обучения каждый учебный предмет, и в том числе школьный курс химии, следует рассматривать как:

- исходную основу и субстрат для организации единой общешкольной обучающей, воспитывающей и развивающей среды;
- источник становления и развития целостной системы знаний и синтеза, личностного опыта деятельности, функциональной грамотности и компетентности учащегося;
- средство формирования гуманистически ориентированных ценностно-целевых личностных приоритетов и научного мировоззрения;

- способ иллюстрации значимости научного знания в жизни каждого человека, актуализации связи этого знания с реалиями современного окружающего мира;
- составную часть общечеловеческой культуры.

Таким образом, школьное химическое образование обладает огромным потенциалом возможностей для формирования и развития личности учащегося в рамках культурологической парадигмы. С целью выявления этих возможностей обратимся к психологической характеристике структуры личности.

В психолого-педагогических исследованиях существуют разные подходы к её определению. Основываясь на работах ряда учёных [1; 2; 3; 15], мы полагаем, что культурологическая структура личности школьника может быть представлена в единстве трёх взаимосвязанных компонентов:

*Евгений Яковлевич Аршанский, доктор педагогических наук, профессор кафедры химии Витебского государственного университета имени П.М.Машерова.*

*Автор 80 публикаций, среди которых две монографии, три учебных пособия, статьи. Область научных интересов: теория и методика обучения химии в средней высшей школе, профильное обучение, методическая подготовка будущего учителя в вузе.*

- **культурологическая направленность;**
- **компетентность;**
- **психофизиологические особенности и личностные качества.**

**Культурологическая направленность** является центральной системообразующей составляющей культурологической структуры личности.

В психологии направленность личности определяется как совокупность устойчивых мотивов, ориентирующих её деятельность. В состав личностной направленности также могут входить отношения, ценностные ориентации и установки.

Таким образом, *культурологическая направленность личности – это интегративное качество личности, которое отражает её отношение к окружающему миру, определяемое мотивами, потребностями, интересами и ценностными ориентациями.*

Теоретический анализ психолого-педагогической и методической литературы позволяет выделить 5 основных сфер культурологической направленности личности школьников (см. схему).

При оценке потенциала школьного курса химии в области формирования основных сфер культурологической направленности личности ученика необходимо учитывать ведущие тенденции развития химического образования на со-

временном этапе, а именно:

1. В составе понятийного содержания учебного курса увеличились объём и глубина освещения теоретических вопросов.
2. Соотношение теоретических и эмпирических методов в формировании понятий изменилось в пользу первых.
3. Повысилась роль абстрактных моделей, эмпирических закономерностей, символично-графических форм выражения информации и т.п.
4. Произошло усиление внутрипредметных связей, возникли потенциальные условия для реальной интеграции формируемых знаний.
5. Возросла значимость общехимических и общенаучных понятий как особого уровня концептуального отражения основ науки.
6. Акцентировалось философское осмысление понятий, способствующих раскрытию мировоззренческого потенциала знаний и осуществлению их переноса в новые условия.
7. Активизировалось применение условных знаков (символов), обеспечивающих оперативное использование понятий и развитие мышления учащихся.

Перечисленные тенденции обуславливают вклад школьного химического образования в развитие всех сфер культурологической направленности личности ученика (см. таблицу).

Рассмотрим их более подробно.

**Интеллектуальная сфера.** Характеризуя этапы возрастного интеллектуального развития, Ж.Пиаже писал о подростке: «У ребёнка созревает способность к формальным операциям без опоры на конкретные свойства объекта, развивается гипотетико-дедуктивная форма суждения, проявляющаяся в склонности подростков к теоретизированию и построению гипотез» [9]. В связи с приведённым утверждением напомним, что в пос-

Схема

#### Основные сферы культурологической направленности личности школьников



Таблица

**Вклад школьного химического образования в формирование культурологической направленности личности учащегося**

Сфера культурологической направленности личности школьника	Вклад школьного химического образования	Ожидаемый результат
<b>Интеллектуальная</b>	Развитие общелогических приёмов мышления школьников при обучении химии. Формирование образного и абстрактного мышления учащихся. Развитие деятельности по применению знаков, умений кодирования и декодирования информации. Развитие логической, терминологической и механической памяти учащихся на уроках химии	Формирование и развитие общеинтеллектуальных умений школьников
<b>Когнитивная</b>	Развитие познавательных способностей и самостоятельности школьников при обучении химии. Обогащение целостной системы знаний и жизненного опыта учащихся основами предметных знаний по химии. Формирование у школьников целостных представлений о химической картине природы и научного мировоззрения. Формирование у учащихся опыта деятельности по применению теоретических знаний для решения практических задач, связанных с химией	Усвоение основ химической науки и опыта различных видов деятельности. Развитие миропонимания и научного мировоззрения
<b>Эмоционально-чувственная</b>	Формирование на уроках химии опыта оценочной деятельности. Развитие наблюдательности, перцептивной сферы (обоняние, тепловые ощущения, цветовосприятие, глазомер и др.), пространственного восприятия. Развитие положительной самооценки в учебной деятельности, снятие избыточной тревожности и т.д.	Развитие направленности личности школьника на самодвижение, формирование навыков адаптации в постоянно изменяющемся мире
<b>Потребностно-мотивационная</b>	Развитие опыта получения положительных эмоций при изучении химии. Развитие познавательного интереса к химии. Обеспечение понимания роли научного (химического) знания в развитии человеческой культуры и жизни конкретной личности. Развитие потребности в приобщении к общечеловеческой и национальной культуре	
<b>Волевая</b>	Развитие навыков самовоспитания, самоорганизации в учебной работе	

ледние десятилетия в содержании учебных курсов по химии превалировала теоретическая составляющая. При этом специфика самого предмета определяется огромным числом абстрактных понятий, требует постоянного оперирования условными заместителями чувственно не воспринимаемых объектов (химическими знаками и их «производными»: формулами, уравнениями реакций и т.п.). Следовательно: а) химия как учебный предмет обладает именно тем содержанием, которое позволяет эффективно развивать у учеников способность к действиям в уме и пр. при наличии и использовании соответствующей методики; б) значительная часть учащихся сможет овладеть исходными предметными знаниями и простейшими умениями по химии лишь в условиях специально организованного обучения, предполагающего систематическую тренировку в оперировании условными заместителями [15].

Кроме того, крайне важно принимать во внимание высокую динамичность изменения большинства показателей интеллектуального развития подростка по мере его взросления, что предполагает необходимость использования методов и приёмов обучения химии, соответствующих возрастным и психофизиологическим особенностям школьников.

**Когнитивная сфера** связана главным образом с развитием познавательных способностей школьников при обучении химии.

Как известно, существуют способности **общие** и **специальные**. Первые – это способность понимать идеи и выражать словами собственные мысли; предвидеть, решать проблемы, планировать действия, использовать свой опыт, память; способность к пространственным представлениям; усматривать сходство и различие в предметах и явлениях [11]. Вторые определяют успешность выполнения отдельных, особых видов деятельности. К ним относятся и так называемые *химические способности*, которые Д.А.Эпштейн образно определил как комплекс «химической головы» и «химических рук» (и пока-

зал, как можно развивать их на факультативных занятиях по химии) [20].

Учёными отмечается достаточно широкий спектр способностей учащихся к изучению химии, в том числе

- точное ощущение и восприятие внешних свойств веществ (цвет, запах, дисперсность) и изменений, происходящих в процессе химических превращений;
- развитые гравитационные ощущения;
- хорошая координация движений;
- хороший глазомер в оценке массы и объёма;
- развитое ощущение времени и пространства;
- быстрота реакции;
- способность к автоматизму в работе руками;
- аналитико-синтетические качества ума;
- развитое ассоциативное мышление;
- способность к абстрагированию, оперированию символами и числами;
- развитое образное мышление;
- богатое пространственное воображение;
- подвижность мыслительных процессов;
- большой объём внимания;
- наблюдательность;
- ситуационная сообразительность;
- развитая логическая, терминологическая и механическая память [7].

В научном обиходе часто встречается и понятие «химическое мышление», под которым подразумевается способность умозрительно проникнуть в микромир вещества, т.е. представить его строение на атомном и молекулярном уровнях, а также умение представить и предвидеть, что может произойти с этим веществом в определённой химической системе.

Химическое мышление основано на

обобщениях в виде теорий и законов химической науки. Основными его слагаемыми являются умения:

- представлять строение отдельных молекул в газовой фазе, строение жидкостей и твёрдых веществ;
- оценивать характер и относительную прочность химических и межмолекулярных связей;
- видеть реакционные центры в молекуле;
- оценивать вероятность протекания реакции;
- определять факторы, которые могут препятствовать осуществлению вероятной реакции;
- осознавать движущую силу реакции, смещения равновесия;
- представлять динамику в химических системах даже при установившемся равновесии;
- предвидеть побочные реакции и побочные продукты [8].

Несомненно, формирование и развитие химических способностей и химического мышления позитивно скажутся на развитии интеллектуальной и когнитивной сфер культурологической направленности личности школьника в целом.

**Эмоционально-чувственная сфера.** Любая организуемая деятельность личности будет эффективна только при условии её высокой активности. Причины последней тесно связаны с познанием, волей, мотивами, эмоциями. К сожалению, в школьной практике эмоциональной сфере учащихся, в отличие от когнитивной, уделяется крайне мало внимания. Между тем роль эмоций в управлении поведением человека очень велика. Они имеют мотивирующее значение, тесно связаны с потребностями и их удовлетворением. Эмоционально окрашены взаимоотношения учителя и учащихся, отношение всех участников учебно-воспитательного процесса к учебному предмету в целом и отдельным его частям. Только согласованное функ-

ционирование интеллектуальной и эмоциональной сфер, их единство могут обеспечить успешное выполнение самых различных видов деятельности.

В целях совершенствования предметного обучения химии мы вслед за И.М.Титовой [15] считаем целесообразным выделить следующие методические линии учёта эмоционального фактора в построении и организации учебно-воспитательного процесса по химии.

1. Анализ содержания обучения химии с позиций его «эмоциогенности» и возможного вклада в формирование опыта эмоционального отношения к миру (включение в урок химии историко-искусствоведческих знаний, материала из области истории химической науки и др.).
2. Определение методических условий совершенствования эмоциональной атмосферы учебно-воспитательного процесса в целом, выявление и разработка способов достижения эмоционального комфорта его участниками. (Здесь в первую очередь следует рассматривать вопросы организации познавательной деятельности учащихся: определение возможностей достижения школьниками успеха в учебной деятельности, развитие его мотивации, создание ситуаций, способствующих повышению самооценки.)
3. Планирование уроков химии с учётом прогнозируемых эмоциональных реакций учащихся (удивления, радости, догадки и др.).

**Потребностно-мотивационная сфера.**

Мотивы характеризуют совокупность внешних и внутренних условий, вызывающих активность личности и определяющих её культурологическую направленность. Их основными функциями являются побуждение, направление и регуляция поведения и деятельности личности. Мотивы подразделяются на **познавательные** и **социальные**. В первой группе наиболее действенным является *позна-*

*вательный интерес*, т.е. «избирательная направленность психических процессов человека на объекты и явления окружающего мира, при которой наблюдается стремление личности заниматься именно данной областью» [6, с. 14].

Сущность познавательного интереса, по определению Г.И.Щукиной, заключается в стремлении школьника проникнуть в познавательную область более глубоко и основательно, в постоянном стремлении заниматься предметом своего интереса. На более высоком уровне он становится свойством личности, т.е. переходит в эмоционально-познавательную направленность личности [18; 19].

Условиями, способствующими формированию у школьников познавательного интереса и обеспечивающими осознание ими значимости приобретаемых на уроках химии знаний, являются:

- акцентирование внимания учащихся на содержании и функциях применяемых в учении логических операций;
- раскрытие химического языка, средств химической символики и графики в многообразии их функций; работа с научными терминами как неотъемлемым компонентом научных знаний и общей образованности человека;
- включение учащихся с первых уроков химии в исследовательскую деятельность, в том числе экспериментальную, причём такую, содержание и формы организации которой определяются на основе учёта личностных особенностей учащихся;
- применение знаний по химии (особенно на межпредметной основе) для объяснения явлений, наблюдаемых в повседневной жизни;
- постоянная работа по обеспечению внутри- и межпредметной интеграции знаний, их межпредметному переносу при решении комплексных проблем;

- применение предметных химических знаний в нестандартных условиях для решения проблем в различных сферах (истории, археологии, искусства и т.п.);
- акцентирование перспектив развития личностной целостной системы знаний и её значения в определении собственной жизненной стратегии;
- формирование основ методологических знаний.

**Волевая сфера** связана в первую очередь с развитием у школьников волевых личностных качеств, а также с формированием навыков самоорганизации в учебной деятельности и самовоспитания.

По мнению психологов, воля неотделима от психической деятельности человека, определяющей его поступки и целенаправленные действия, устремлённые на преодоление трудностей и препятствий.

Содержание школьного курса химии обладает значительным потенциалом для развития у учеников волевых качеств личности. Так, на примерах жизни и научной деятельности выдающихся учёных-химиков ребята учатся преодолевать трудности, ответственно относиться к работе и т.п.

Формирование обозначенных качеств осуществляется и в процессе обучения химии с использованием эвристических и исследовательских методов. В этом случае ученик выполняет мини-исследование, в ходе которого он последовательно преодолевает трудности. Школьник самостоятельно формулирует проблему, выдвигает и обосновывает гипотезу, разрабатывает и проводит эксперимент для её проверки, анализирует полученные результаты. И, несомненно, велико развивающее и воспитательное значение проблемного метода при изучении предмета.

**Компетентность** — следующий определяющий компонент культурологической структуры личности школьника.

Данное понятие в образовательном

контексте ещё нельзя считать окончательно устоявшимся. В современной педагогической литературе английское слово *competence* переводят как «компетенция» и «компетентность», причём смысл этих терминов различается.

Мы под *компетенцией* понимаем круг вопросов, по которым личность обладает необходимым запасом знаний и умений, определяющих возможность выполнения ею соответствующей деятельности. В этом случае *компетентность* представляет собой выраженность у конкретного человека той или иной компетенции, степень овладения ею.

Таким образом, по завершении каждого этапа изучения школьного курса химии ученик должен овладеть определённой компетенцией. Требования к результатам обучения чётко прописаны в учебной программе по химии для VIII–XII классов.

В диссертационных исследованиях последних лет по педагогике, посвящённых теории и практике компетентностного подхода, достаточно широко используется понятие «интеркультурная компетентность», означающее «комплексное личностное качество, формирующееся в процессе социализации, характеризующееся высоким уровнем духовно-нравственных, ценностных представлений и толерантности индивида и проявляющееся в его коммуникативной и деятельной способности к осуществлению конструктивного диалога культур» [10, с. 31]. В данном случае речь идёт о продуктивном диалоге **естественнонаучной и гуманитарной культур**.

Химия как часть мировой культуры и одна из фундаментальных наук содержит в себе огромный гуманитарный потенциал, умелое раскрытие которого способствует всестороннему гармоническому развитию личности ученика, а поэтому является одной из важнейших задач современного учителя.

Согласно Л.В.Тарасову [12], гуманитарный потенциал естественнонаучных дисциплин включает единство несколь-

ких начал: мировоззренческого, нравственного, гражданского, эстетического, атеистического и развивающего.

Прежде всего заметим, что, по нашему мнению, на сегодняшний день, в период поворота общества к духовным началам христианства, введение атеистического компонента в гуманитарный потенциал науки совершенно неоправданно. Многие выдающиеся учёные-химики были глубоко религиозными людьми. Английский учёный Р.Бойль, имя которого связывают с возникновением научной химии, один из первооткрывателей физической химии и химического анализа, отличался глубокой религиозностью и никогда не произносил слово «Бог» без благоговейной паузы. Сегодня понятия «наука» и «атеизм» нельзя отождествлять. Задача химии – формировать у ученика главным образом гуманистические, нравственные качества личности, а вопрос веры каждый должен решить для себя сам.

Раскроем содержание остальных «начал» гуманитарного потенциала школьного курса химии.

**Мировоззренческое начало.** Поскольку формирование мировоззрения на уроках химии способствует осознанию учащимися химической части естественнонаучной картины мира, в первую очередь следует выделить основные мировоззренческие идеи школьного курса химии:

- 1) материальное единство мира;
- 2) объективное существование материи независимо от нашего сознания;
- 3) постоянное движение материи и взаимосвязь форм её движения;
- 4) всеобщую связь явлений;
- 5) бесконечность познаваемости человеком окружающего мира.

Задача формирования мировоззрения выдвигает ряд требований к содержанию изучаемого предмета. При этом учебный материал по химии, изложенный научным и в то же время достаточно доступным для ученика языком, должен помочь осознать значимость изучаемых теоретических положений и законов, объясняю-

щих всё многообразие химических веществ, реакций и процессов, протекающих в окружающем нас мире, который «химичен» по своей природе. И здесь хотелось бы сделать небольшое отступление.

На протяжении столетий химия была и остаётся наукой о веществах, материалах, процессах и источниках энергии, необходимых для удовлетворения всевозрастающих нужд и потребностей человека. Однако ухудшение экологической обстановки, ряд других факторов породили в обществе тенденцию хемофобии. Это ошибочно, поскольку соответствующие знания, используемые при выборе современных технологий, не приносящих вреда природе и человеку, должны быть получены именно через химическое образование, которое, кстати, и предопределяет мировоззрение будущего специалиста.

В методике обучения химии выделяются следующие этапы формирования мировоззрения учащихся [17]:

- 1) подготовительный (низший уровень обобщённости);
- 2) формулирование ряда мировоззренческих положений на уровне химической формы движения материи;
- 3) совместная работа учителя и учащихся по углублению понимания мировоззренческих идей, конкретизация их на новом материале;
- 4) перевод мировоззренческих идей, понятий на философский уровень обобщённости, их развитие и конкретизация на материале органической химии;
- 5) систематизация на естественнонаучном и философском уровне представлений учащихся о химической форме движения материи.

Таким образом, химия как учебная дисциплина может приобрести мировоззренческий, гуманитарный характер в не меньшей степени, чем предметы, традиционно считающиеся гуманитарными.

**Гражданское и нравственное начала.** Нравственность любой науки, её гражданское начало заключаются в нравствен-

ности и гражданственности людей, «делающих» её. Знание само по себе не может быть безнравственно, нравственность – «категория» человеческая.

На уроках химии есть возможность рассказать о нелёгком, а порой и смертельно опасном труде учёного, «добывающего» новое знание. Так, при изучении явления радиоактивности учитель знакомит учащихся с работами М.Склодовской-Кюри, вся жизнь которой – истинный, жертвенный подвиг во имя науки. И этот пример не единичен.

**Эстетическое начало.** Как уже отмечалось, оно обогащает эмоциональную сферу личности, ибо эстетика – наука о красоте и гармонии мира. Использование в процессе обучения химии сведений о веществах и материалах, из которых с глубокой древности и до наших дней создаются произведения искусства, способствует расширению кругозора учащихся, пониманию ими связей между знаниями, получаемыми при изучении совершенно разных дисциплин, и, следовательно, осознанию глубокой взаимосвязи различных аспектов окружающего нас мира. Историко-искусствоведческий материал, факты, излагаемые ярко, выразительно, образно, помогают вызвать интерес учеников к предмету, почувствовать атмосферу творчества, создать положительный эмоциональный фон, выступают надёжным средством психологической разрядки [13; 14].

Ещё Аристотель говорил о том, что наука и искусство должны объединяться во всеобщей мудрости, поэтому важно показать, что учёные-химики не существовали исключительно в ограниченном «мире науки, формул и свойств», а были разносторонними, творчески одарёнными личностями. «Не могу представить себе химика, не знакомого с высотами поэзии, картинами мастеров живописи, с хорошей музыкой, который способен открыть что-либо значительное в своей области», – писал А.Е.Арбузов. И действительно, М.В.Ломоносов сочетал в себе талант химика и поэта, И.Гёте –

химика, поэта и живописца, А.П.Бородин — химика и композитора.

Следует особо отметить и важное эстетическое значение различных видов химического эксперимента.

**Развивающее начало.** Как и любая наука, химия обладает огромными возможностями в развитии мышления, памяти и личности ученика в целом.

Известный методист-химик Ю.В.Ходаков разработал теорию развития мыслительных процессов у учащихся при обучении химии. В соответствии с её ведущими положениями в задачу педагога входит:

- развивать умения сравнивать наблюдаемые предметы, находя в них сходства и различия;
- учить мысленно выделять в предметах составные части (анализировать) и соединять их (синтезировать), познавая при этом взаимодействие частей и предметов как единого целого;
- вырабатывать умения выделять существенные свойства предметов и отвлекаться (абстрагироваться) от второстепенных, несущественных свойств;
- учить делать выводы из наблюдений и фактов, уметь проверять эти выводы;
- прививать умения обобщать факты;
- развивать умения доказывать истинность своих суждений, опровергать ложные умозаключения;
- следить за тем, чтобы мысли излагались последовательно, логично, обоснованно [16].

**Психофизиологические особенности и личностные качества** — последний, особо значимый компонент культурологической структуры личности школьника, во многом определяющий продуктивность (качество, результативность и др.) учебной деятельности. Их развитие и интеграция представляют собой сложный и динамический процесс образования функциональных и операциональных

действий на основе психологических свойств индивида [4, с. 222].

Учёными, психологами и педагогами, выделены общие личностные качества, которыми должен обладать человек, участвующий в современной трудовой деятельности. Это, прежде всего, способность к организации и планированию, сотрудничеству, ответственность, готовность принимать решения и осуществлять их, предприимчивость и инициативность, сочетание практических умений и навыков с умением ориентироваться в производственных процессах. Помимо этого, школьник должен обладать коммуникабельностью, контактностью, толерантностью [5], так как сегодня особенно важным становится умение общаться с другими людьми, поскольку почти любая проблема требует комплексного анализа и совместного решения.

Формирование комплекса этих личностных качеств позволит учащемуся реально оценивать собственный потенциал, осознанно избирать сферу применения имеющихся способностей, повышать готовность к выбору и получению профессии.

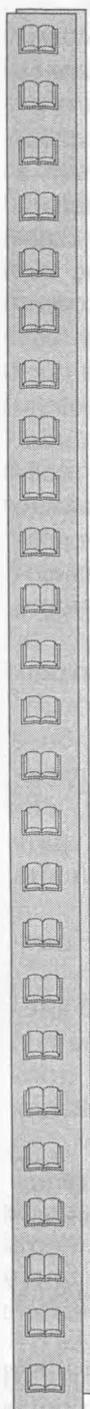
Особо следует выделить **психофизиологические особенности**, присущие химику: положительное отношение к работе с веществами, трудолюбие, целеустремлённость, решительность, терпение; систематичность и методичность, аккуратность, осторожность и осмотрительность в работе и др. [7].

С ними неразрывно связаны такие **личностные качества**, как

- точное ощущение и восприятие внешних свойств веществ (цвет, запах, дисперсность) и изменений, происходящих в процессе химических превращений;
- развитые гравитационные ощущения, хорошая координация движений, быстрота реакции;
- хороший глазомер в оценке массы и объёма;
- развитое ощущение времени и пространства;

- развитые образное мышление и пространственное воображение;
- способность к абстрагированию, оперированию символами и числами, подвижность мыслительных процессов и т.д. [7].

И, несомненно, интенсивному формированию и развитию всех перечисленных свойств будет способствовать методически правильно организованная учебная деятельность школьников при изучении химии с учётом возрастной и индивидуальной специфики каждого учащегося.



1. *Алексашина, И.Ю.* Об актуальных направлениях разработки компетентного подхода / И.Ю.Алексашина // Академические чтения. – СПб.: РПГУ им. А.И.Герцена, 2002. – Вып. 3. Теория и практика модернизации отечественного образования. – С. 26–28.
2. *Асмолов, А.Г.* Психология личности. Принципы общепсихологического анализа / А.Г.Асмолов. – М.: МГУ, 1990.
3. *Валицкая, А.П.* Метаметодические основания конструирования образовательного процесса культуротворческого типа / А.П.Валицкая // Гуманизация образовательной среды изменяющейся школы средствами интеграции предметных методик. – СПб.: РПГУ им. А.И. Герцена, 2005. – С. 3–8.
4. *Зеер, Э.Ф.* Психология профессий: учеб. пособие / Э.Ф.Зеер. – Екатеринбург: Деловая книга, 2003. – 336 с.
5. *Иванова, Е.О.* Содержание образования: культурологический подход / Е.О.Иванова, И.М.Осмоловская, И.В.Шалыгина // Педагогика. – 2005. – № 1. – С. 13–19.
6. *Иванова, Л.А.* Активизация познавательной деятельности при изучении физики: пособие для учителей / Л.А.Иванова. – М.: Просвещение, 1979. – 160 с.
7. *Коробейникова, Л.А.* Развивать способности учащихся / Л.А.Коробейникова, Г.В.Лисичкин // Химия в школе. – 1982. – № 4. – С. 44–47.
8. *Кукушкин, Ю.Н.* Введение в химическую специальность: учеб. пособие / Ю.Н.Кукушкин, А.В.Дремов. – СПб.: Химиздат, 1999. – 192 с.
9. *Пиаже, Ж.* Избранные психологические труды / Ж.Пиаже. – М.: Просвещение, 1969.
10. *Писарева, С.А.* Разработка понятия «компетентность» в диссертационных исследованиях по педагогике / С.А.Писарева // Академические чтения. – СПб.: РПГУ им. А.И. Герцена, 2002. – Вып. 3. Теория и практика модернизации отечественного образования. – С. 29–34.
11. *Платонов, К.К.* Проблемы способностей / К.К.Платонов. – М.: Наука, 1972. – 312 с.
12. *Тарасов, Л.В.* Необходимость перестройки преподавания естественных предметов на основе интегративно-гуманитарного подхода / Л.В.Тарасов // Физика в школе. – 1989. – № 4. – С. 32–35.
13. *Титова, И.М.* Вещества и материалы в руках художника / И.М.Титова. – М.: Мирос, 1994. – 80 с.
14. *Титова, И.М.* О функциях искусствоведческих знаний в развивающем обучении химии / И.М.Титова // Совершенствование содержания и методов обучения химии в средней школе. – СПб.: РГПУ, 1991. – С. 58–65.
15. *Титова, И.М.* Обучение химии. Психолого-педагогический подход / И.М.Титова. – СПб.: КАРО, 2002. – 204 с.
16. *Ходаков, Ю.В.* Преподавание неорганической химии в средней школе / Ю.В.Ходаков [и др.]. – М.: Просвещение, 1975. – 242 с.
17. *Чернобельская, Г.М.* Методика обучения химии в средней школе / Г.М.Чернобельская. – М.: ВЛАДОС, 2000. – 336 с.
18. *Щукина, Г.И.* Педагогические проблемы формирования познавательных интересов у учащихся / Г.И.Щукина. – М.: Педагогика, 1990. – 176 с.
19. *Щукина, Г.И.* Проблема познавательного интереса в педагогике / Г.И.Щукина. – М.: Педагогика, 1971. – 351 с.
20. *Эпштейн, Д.А.* Формирование химических способностей у учащихся / Д.А.Эпштейн // Вопросы психологии. – 1963. – № 6. – С. 107.

(Продолжение статьи – в следующем номере журнала.)