

# О РАЗВИТИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

**Ахметов М.А.**

*Ульяновский Институт повышения квалификации и переподготовки  
работников образования, Ульяновск, Россия*

*Я люблю учиться, но мне не всегда  
нравится, когда меня учат.*

*У.Черчилль*

**Введение.** Сегодня перед российской школой стоят масштабные задачи, целью которых является обеспечение высокого качества общего образования, являющегося условием экономического развития страны, выход на лидирующие позиции по уровню образования среди стран-участников международных образовательных исследований уже к концу этого десятилетия.

Федеральный государственный образовательный стандарт второго поколения (ФГОС), направленный на реализацию заявленных целей, подчеркивает важность развития учащихся через организацию лично значимой деятельности. Результатом внедрения ФГОС должна стать подготовка выпускника, умеющего учиться, осознающего важность образования и самообразования для жизни и деятельности, способного применять полученные знания на практике.

Достижение обозначенных ФГОС результатов требует от учителя организации учебного процесса, направленного на развитие стремления учащегося к познанию, на основе учёта его личностных особенностей. Рассматривая познавательную деятельность как основу развития учащегося, следует выделить развитие познавательной активности учащихся в роли ведущей задачи в достижении требований ФГОС второго поколения. Решение этой задачи позволит сформировать позитивное отношение ученика к самой познавательной деятельности, к приобретению знаний, к науке и научным методам познания.

Исследователи с разных позиций подходят к рассмотрению

сущности понятия «*познавательная активность*». При всей многоплановости подходов можно выделить две крайних точки зрения:

- познавательная активность как деятельность;
- познавательная активность как черта личности.

Под познавательной активностью нами понимается психическое состояние, свойство личности, характеризующееся стремлением к учению, умственным напряжением, проявлением волевых усилий к процессу получения знаний. Мы согласны с Т.И. Шамоной, в том, что познавательная активность есть цель деятельности, средство ее достижения и результат [24]. Современные психологи, в частности Т.И. Шамова, выделяют три уровня познавательной активности школьников:

- репродуктивно-подражательная (воспроизводящая) активность как способ усвоения опыта другого человека;
- поисково-исполнительная (интерпретирующая) активность, когда необходимо принять задачу и самому отыскать средства её выполнения;
- творческая активность, при реализации которой задача ставится самим учащимся и решается новым, оригинальным способом [24].

Проблема развития познавательной активности и связанных с ней мотивов изучения химии изучалась многими исследователями. Методистами-химиками сделан значительный вклад в понимание отдельных аспектов развития познавательной активности как деятельности учащихся.

Вместе с тем, проблема развития познавательной активности в обучении химии как путь достижения нового качества личности не раскрыта в достаточной степени. Не сформировано целостное системное видение процесса развития познавательной активности как свойства личности в обучении химии, выхвачены лишь отдельные аспекты этой проблемы. Развитие познавательной активности в обучении химии рассматривается в отрыве от развития волевых качеств личности. Личностно ориентированное обучение (ЛОО), определяющее свободу выбора и условие развития учащегося не рассматривалась как естественная среда развития познавательной активности учащегося в обучении химии.

**Познавательная активность учащихся.** Для изучения познавательной активности учащихся нами был проведён опрос 736 учащихся VIII – XI классов образовательных учреждений различного типа. Результаты опроса представлены в табл. 1.

Таблица 1

## Результаты опроса учащихся

|  | Число учащихся |            |             |             |       | Доля,<br>% |
|--|----------------|------------|-------------|-------------|-------|------------|
|  | 8<br>класс     | 9<br>класс | 10<br>класс | 11<br>класс | Всего |            |
| <b>1. Я изучаю химию</b>   |                |            |             |             | 736   | 100        |
| 1) потому, что интересно   | 147            | 94         | 61          | 59          | 361   | 49         |
| 2) чтобы получить оценку   | 55             | 104        | 61          | 50          | 270   | 37         |
| 3) чтобы стать хорошим специалистом                                    | 41             | 23         | 22          | 19          | 105   | 14         |
| <b>2. В качестве контроля предпочитаю</b>                              |                |            |             |             | 736   | 100        |
| 1) тест  | 119            | 126        | 63          | 68          | 376   | 51         |
| 2) ответ у доски   | 35             | 32         | 18          | 13          | 98    | 13         |
| 3) беседу с учителем   | 89             | 63         | 63          | 47          | 262   | 36         |
| <b>3. На уроке мне нравится</b>  |                |            |             |             | 736   | 100        |
| 1) решать задачи   | 52             | 34         | 33          | 18          | 137   | 19         |
| 2) слушать объяснение учителя  | 181            | 177        | 103         | 105         | 566   | 77         |
| 3) самостоятельно изучать материал по учебнику и выполнять упражнения  | 10             | 10         | 8           | 5           | 33    | 4          |
| <b>4. Я предпочитаю</b>  |                |            |             |             | 736   | 100        |
| 1) когда учитель демонстрирует опыты                                   | 131            | 115        | 82          | 59          | 387   | 53         |
| 2) сам проводить лабораторные опыты                                    | 78             | 78         | 44          | 43          | 243   | 33         |
| 3) выполнять практические работы в течение всего урока                 | 34             | 28         | 18          | 26          | 106   | 14         |
| <b>5. Мне нравится</b>   |                |            |             |             | 736   | 100        |
| 1) узнавать историю открытий, интересные факты из жизни учёных         | 126            | 134        | 109         | 80          | 449   | 61         |
| 2) составлять уравнения химических реакций                             | 66             | 60         | 26          | 30          | 182   | 25         |
| 3) проводить математические расчёты                                    | 51             | 27         | 9           | 18          | 105   | 14         |
| <b>6. Мне нравится</b>   |                |            |             |             | 736   | 100        |
| 1) работать в группе   | 208            | 198        | 117         | 109         | 632   | 86         |
| 2) работать самостоятельно   | 35             | 23         | 27          | 19          | 104   | 14         |
| <b>7. Если мне попадётся трудная задачка, то я</b>                     |                |            |             |             | 736   | 100        |
| 1) приложу все усилия для её решения, потому что можно ощутить радость | 131            | 101        | 71          | 80          | 383   | 52         |
| 2) приложу все усилия для её решения, чтобы получить похвалу учителя   | 77             | 49         | 34          | 22          | 182   | 25         |
| 3) решать не буду, потому что всё равно не получится                   | 35             | 71         | 39          | 26          | 171   | 23         |

Опрос показал, что ведущим мотивом изучения химии у восьмиклассников является познавательный интерес. Однако, начиная с 9 класса, увеличивается для детей, для которых возрастает значимость

оценки. Приведем наиболее типичные пояснения к ответам: «Химия интересна, но не всегда всё понятно», «Потому что познаёшь новое увлекательное, особенно проводя лабораторные работы и эксперименты», «Мне интересно получать результаты хим. реакций, узнавать о хим. открытиях», «Изучаю химию, чтобы получить оценку. Для меня в теперешнее время более важен аттестат, чем знания», «Потому, что этот предмет находится в школьной программе», «Чтобы не испортить аттестат», «В будущем хочу стать врачом».

В качестве контроля большая часть опрошенных предпочитает тест: «Тест, потому что мне так легче», «Тест потому что я стеснительный человек и не уверена в себе», «Тестом гораздо проще, потому что в некоторых заданиях можно писать «наугад», «Тест легче, даже если не учил, ты можешь ответить», «Если не знаешь ответ, то можно поставит наобум». Учащиеся отмечают, что тестирование на уроках химии упрощает получение положительной оценки. Результаты проведённого нами опроса показывают, что практика повсеместного внедрения тестирования является сомнительной и дидактически нецелесообразной.

Учащиеся с высоким уровнем познавательной активности предпочитают беседу с учителем, либо ответ у доски: «Беседу с преподавателем потому, что так интереснее и лучше запомнить», «Беседу с преподавателем, так более эффективно можно выявить, где ты знаешь, а где пустое место и ничего не знаешь», «Беседу, потому что мне нравится общаться с человеком на одном тоне и в спокойной манере», «Ответ у доски, выполнив его, я вижу, где мне нужно доучить», «С учителем понятнее и более интересно».

Интересно, что подавляющая часть учащихся предпочитает на уроке пассивные формы обучения (слушать учителя): «Слушать объяснение учителя интереснее, чем решать самостоятельно, самостоятельно можно разобрать и дома», «Учитель увлекательно объясняет, при объяснении я отлично понимаю его», «Все понятно и просто для восприятия, когда объясняет учитель». Имеются и такие ответы: «Объяснение учителя, потому что не нужно думать и напрягаться».

Число учащихся, предпочитающих наблюдать демонстрацию химического эксперимента, осуществляемую учителем, примерно равно числу учащихся, которые желают осуществлять лабораторные опыты или практические работы: «Когда учитель демонстрирует опыты. Так более эффективно, лучше запоминается и эффективно воспринимать информацию», «Учитель демонстрирует, а когда сам делаешь,

получается не так, но тоже интересно», «Я предпочитаю, когда сам делаю опыты, это очень интересно и познавательно», «Сам проводить опыты, нравится познавать и почувствовать себя в центре событий», «Когда учитель демонстрирует опыты, будет интересно и качественнее, чем когда ученик», «Когда учитель демонстрирует – это интересно и завораживающе», «Учитель показывает правильно и интересно».

Следует обратить внимание на то, что большая часть учащихся предпочитает историю открытий и интересные факты из жизни учёных: «Мне нравится история открытий и математические расчёты. История – много интересного и познавательного. Математика и расчёты всегда нужны в жизни», «Это очень интересно слушать о человеке, который создал что-то своё и сделал большой вклад в развитие науки», «Составлять уравнения реакций – это развивает логику и мозги, и это доставляет мне удовольствие», «Лучше послушать факты, чем составлять уравнения хим. реакций».

подавляющая часть учащихся предпочитает работать в группе: «В группе всегда возникает спор друг с другом и более эффективно запоминается материал», «Работа в группе увеличивает скорость работы, если ты что-то не знаешь, то другие тебе объяснят», «Так как дружно и интереснее, хочется побольше попрактиковаться», «В коллективе работать интереснее», «Можно делать работу сообща, советоваться», «Нравится работать в группе потому, что одна я затрудняюсь». Но имеются и те, кто предпочитает работать самостоятельно: «Не только в химии, но и вообще не люблю работать в группе, одной мне как-то легче».

Обращает на себя внимание, что половина учащихся готовы потрудиться над трудной, задачей, чтобы получить удовольствие, если удастся решить: «Чтобы ощутить радость и чтобы учитель похвалил меня. Когда сосредотачиваю внимание на одной проблеме, когда решаешь задачу, то это откладывается в твоей памяти, это может помочь тебе в дальнейшем, если у тебя будет похожая проблема. Когда ты решил задачу один из всего класса, то это огромное чувство радости и достоинства, что ты её всё-таки решил», «Очень люблю подолгу сидеть над задачами, зато потом получаю нереальное удовольствие от её решения». Примерно четверть учащихся откажутся от попыток: «Даже не стану пытаться решать, ну потому что я знаю, что не смогу решить, лучше подожду, пока решит одноклассник и спишу у него», «Решать не буду, потому что мне так удобно».

Анализ выборки 16 учащихся, участвующих в работе химического кружка, показал, что 88% изучают химию потому, что им интересно, что отличается от среднестатистического показателя. Среди 14 учащихся учебно-тренировочных сборов по подготовке к региональному этапу *олимпиады* по химии, отсутствуют изучающие химию ради оценки, 92% учащихся от этой выборки готовы потрудиться над трудной задачкой, чтобы ощутить радость.

Результаты тестирования согласовываются с разработанной нами моделью развития познавательной активности учащихся в обучении химии. На этапе включения в познавательную деятельность значимым является занимательность как способ развития любопытства, интереса и привлечения к познавательной деятельности. А когда достигнут уже определённый уровень химических знаний и познавательной активности, как у победителей муниципального этапа предметной олимпиады (участников учебно-тренировочных сборов) на первое место выходит стремление ощутить радость от решения трудной задачи, характеризующееся способностью учащегося приложить волевые усилия для достижения результата.

**Модель развития познавательной активности.** В разработанной нами модели уровни потребностей познавательной активности Т.И. Шамовой приведены в соответствие с уровнями в иерархии А. Маслоу [21] и на основе концепции личностно ориентированного обучения (ЛОО) А.А. Плигина [22] выстроена теория поэтапной актуализации познавательных потребностей всё более высоких уровней. Условием развития познавательных потребностей в ЛОО рассматривается принятие учащегося таким, какой он есть, применение педагогических техник: присоединения к внутреннему состоянию и подкрепления обучения (табл. 2).

Развитие *репродуктивно-подражательной активности* (1-й уровень познавательной активности) реализуется на основе принципа наглядности [7], с усилением, как эмоциональной составляющей информации, так и рациональной значимости предмета «химия» в жизни учащегося [11, 14]. Выверенная методика и специально организованная познавательная деятельность учащихся [9] обеспечивают перевод внешних образов во внутренний план и формирование представления об изучаемом явлении, являющегося основой для формирования понятий [10].

Таблица 2

*Методы реализации потребности учащегося в безопасности образовательной среды [19]*

| Базовые потребности учащегося | Действия учителя (реализуемые методы и формы обучения)   | Мотивы деятельности учащегося  | Деятельность учащегося   |
|-------------------------------|--|--|--|
| Потребность в безопасности    | <p>Принятие ребёнка таким, какой он есть</p> <p>Присоединение к внутреннему состоянию</p> <p>Позитивное подкрепление</p> | <p>Ощущение комфортности, моральной поддержки</p> <p>Стремление реализовать себя в комфортной учебной среде</p> <p>Положительные эмоции, удовлетворённость от деятельности</p> | <p>Готовность к познавательной деятельности</p> <p>Активная познавательная деятельность</p> <p>Активизация познавательных усилий</p> |

Эмоциональный компонент при развитии репродуктивно-подражательной активности усиливается на основе дидактических игр и игровых ситуаций на уроке, фрагментов художественных произведений (литературы, поэзии, живописи, кинематографа и т.п.), исторических сведений, рациональный за счёт включения химической информации в личностный и жизненный контекст (табл. 3).

Таким образом, к методам развития репродуктивно-подражательной активности следует отнести: занимательность и занимательные опыты, лабораторные опыты, дидактические игры, реализацию принципа наглядности, исторический контекст, использование художественной литературы, фрагментов художественных фильмов, других произведений искусства, познавательные загадки, изучение знакомых веществ, позитивные эмоциональные переживания, парная и групповая познавательная деятельность, домашний эксперимент, визуализация явлений микромира.

Важным условием развития репродуктивно-подражательной активности учащихся является оптимизация выбора учителем методов обучения в зависимости от учебной ситуации. Наблюдение за их поведением, нейропсихологические индикаторы, позволяют оптимизировать содержание, методы, формы, средства учебной деятельности учащихся (табл. 4).

## Методы развития репродуктивно-подражательной деятельности учащегося

| Базовая потребность  | Действия учителя (реализуемые методы и формы обучения)   | Мотивы деятельности учащегося   | Деятельность учащегося   |
|--|--|---|--|
| Принадлежать определенной общности людей, потребность быть принятым другими людьми, потребность в дружбе | Реализация принципа наглядности, демонстрационный эксперимент [3], использование различных средств визуализация структур и явлений микромира [1] | Непроизвольное внимание, познавательный интерес   | Непосредственное наблюдение, выполнение рисунков, выделение существенных признаков, техники визуализации |
|  | Использование фрагментов художественных произведений (литературы, живописи, кино)  | Активизация мышления, памяти учащихся как следствие эмоционального восприятия, эмоционального переживания   | Объяснение учащимися полученных фактов   |
|  | Дидактические игры   | Эмоциональное переживание, межличностное общение, социализация, стремление к успеху, позитивное отношение к химии, трудолюбие, усердие, развитие силы воли, целеустремленности, вера в собственные силы | Активная познавательная деятельность   |
|  | Демонстрация связи химии с жизнью [15], информация СМИ   | Познавательный интерес как следствие повышения значимости предмета  | Активизация познавательных усилий  |
|  | Использование исторических сведений [20]   | Познавательный интерес, стремление быть похожим на идеал как основа для формирования волевого компонента  | Активизация познавательной деятельности  |



Таблица 4

Выбор содержания обучения, видов уроков, форм и методов обучения на основе групповых признаков

|  | Тип мыслительной деятельности  |  |
|--|--|--|
|  | Правополушарный – эмоциональное управление   | Левополушарный – рациональное управление   |
| Групповые признаки ведущего типа мыслительной деятельности | Дети на перемене шумят, кричат, много двигаются, эмоционально реагируют на замечания   | Дети уравновешенны, сидят или стоят, спокойно разговаривают  |
| Содержание обучения  | Занимательные исторические факты, управляющие и обучающие метафоры   | Рациональное содержание, определения понятий, химические формулы, вычисления   |
| Виды уроков  | Беседы, конференции, смешанные уроки с использованием наглядных и практических методов, практические контрольные занятия   | Лекции, упражнения, смешанные уроки с использованием главным образом словесных методов и самостоятельной работы, письменные контрольные работы   |
| Формы  | Групповое взаимодействие, сотрудничество, познавательные игры, соревновательное обучение   | Фронтальная работа, семинары, самостоятельная учебная деятельность   |
| Методы   | Наглядные и практические (иллюстрирование, показ, предъявление материала, внушение на высоком эмоциональном уровне (на основе принятия ребёнка таким какой он есть), без перевода негатива в личностный план, заражение, основанное на переживании группой одних и тех же эмоций, создание проблемных ситуаций, демонстрации, конструирование, моделирование, проектная деятельность | Словесные и практические (рассказ, инструктаж), убеждение на рациональном уровне, подражание, основанное на ярких примерах, совместное формулирование цели и построение системы задач, письменное изложение, выполнение упражнений |

Развитие *поисково-исполнительской активности* (2-й уровень) строится на основе учёта индивидуальных особенностей учащихся. Способствуют развитию познавательной активности учебные ситуации, в которых учащийся выбирает не только содержание учебной деятельности, но и методы решения познавательных задач. Условием успеха в обучении является постепенное развитие химических понятий

на протяжении всего курса, реализация проблемного обучения, эффективность которого определяется посильностью познавательных проблем, а также личностным смыслом и жизненным контекстом. Метафоры особо эффективны в отношении определённой группы учащихся при изучении тех разделов, которые не могут быть проиллюстрированы экспериментально. Эвристика, успех познавательной деятельности содействуют развитию познавательной активности учащихся. Повторяющееся переживание успеха познавательной деятельности формирует устойчивое стремление к ее осуществлению, является условием для развития волевых качеств, как основы саморегулирования (табл. 5).

Таким образом, к методам развития *поисково-исполнительской активности* можно отнести: познавательные загадки, ребусы, кроссворды, эвристическую беседу, межпредметные связи, проблемное обучение, соревновательное обучение, химический практикум и проблемный эксперимент, принцип наглядности, привлекательность для получения профессии, прикладные возможности химии, совместную деятельность учителя и учащихся, парную и групповую познавательную деятельность, разноуровневые задания, возможность выбора вида деятельности, контекстные задачи, домашний эксперимент, а также выбор учителем оптимальных методов обучения. Наблюдение за результатами учебной деятельности, позволяет определить тип мыслительной деятельности с целью последующей оптимизации методов обучения при субъект-субъектном взаимодействии участников образовательного процесса (табл. 6).

Учебные проблемы могут быть обусловлены индивидуальными когнитивными характеристиками, например, в результате различий обучающего стиля учителя и предпочитаемого стиля восприятия ученика и (или) при использовании учеником неэффективных стратегий познавательных стратегий. Учитель может оказать помощь ребёнку, предложив ему другой стиль выполнения мыслительной операции (табл.7).

Таблица 5

## Методы развития поисково-исполнительской активности учащегося

| Базовая потребность                | Действия учителя (реализуемые методы и формы обучения)   | Мотивы деятельности учащегося  | Деятельность учащегося  |
|------------------------------------|--|--|---|
| Стремление к успехам и достижениям | Выбор учителем содержания, методов обучения на основе групповых и индивидуальных признаков [4], [12]<br><br>Поэтапное развитие химических понятий на основе создания проблемных ситуаций   | Понимание, ощущение комфорта деятельности, стремление к переживанию, ощущению успеха<br><br>Познавательный интерес, стремление найти решение проблемы, ощущение успеха деятельности  | Принятие учебного задания<br><br>Принятие химии как учебной дисциплины  |
|                                    | Проведение эвристических бесед и принятие любого, пусть даже неверного мнения учащегося  | Актуализация потребности высказать и защитить своё мнение, стремление к успеху, позитивный ответ на поддержку учителем этого стремления  | Высказывание и аргументирование собственного мнения   |
|                                    | Предоставление возможности выбора содержания деятельности, форм деятельности, уровня и метода решения задач [2],[6]  | Повышение значимости познавательной деятельности для учащегося, возможность достичь успеха в выбранном виде деятельности   | Принятие познавательной деятельности, выбор содержания деятельности, форм деятельности, уровня и метода решения задач |
|                                    | Организация различных форм самостоятельной деятельности учащихся с эмоциональным регулированием содержания познавательных задач и позитивное подкрепление, подбор трудных, но решаемых учащимся самостоятельно задач<br><br>Включение учащегося в ситуацию переживания успеха и создание условий для преодоления трудностей и развитие волевого компонента | Позитивные эмоциональные переживания, чувство своей значимости, удовлетворение от деятельности<br><br>Переживание успеха и некоторых трудностей, стремление, несмотря на имеющиеся трудности, вновь и вновь пережить ситуацию успеха<br><br>Возможность достижения успеха, движения от меньшего успеха к большему успеху, систематичность контроля | Принятие познавательной задачи<br><br>Решение познавательных задач<br><br>Принятие познавательных задач               |
|                                    | Разноуровневая познавательная деятельность [16] и индивидуализация контроля [23]   |  |   |
|                                    | Контекстные задания [13]   | Познавательный интерес и стремление к успеху   | Познавательная деятельность учащихся  |

*Определение когнитивного типа на основе исследования учебной деятельности*

| Параметр для определения типа мыслительной деятельности | Тип мыслительной деятельности   |  |
|---|---|--|
|   | Правополушарный   | Левополушарный   |
| Решение задач по алгоритму познавательной деятельности  | С трудом следует алгоритму познавательной деятельности, часто его искажает, делает ошибки | С легкостью следует алгоритму познавательной деятельности  |
| Запись условия задачи (дано, найти)                     | Старается не записывать условие задачи, либо записывает его не полностью                  | Оформляет задачу в соответствии с требованиями учителя   |
| Запись единиц величин                                   | Систематически не записывает единицы, либо делает в них ошибки                            | Старается записывать единицы величин   |
| Преобразование формул для расчётов                      | С ошибками осуществляет преобразование формул   | Осуществляет формульные преобразования без ошибок  |
| Решение задач по аналогии                               | Может делать ошибки при решении задач по аналогии   | Легко справляется при решении задач по аналогии  |
| Решение творческих задач                                | Может самостоятельно решать творческие задачи без расчётов или с несложными расчётами     | Творческие задачи пытается решить методом перебора известных алгоритмов, если такой алгоритм не найден самостоятельное создание алгоритма не удаётся |

Выбирая методы обучения химии, учитель должен иметь в виду, что информация по каждому изучаемому разделу может быть представлена в четырёх модальностях: визуальной, аудиальной, цифровой (знаковой) и кинестетической. Поэтому в зависимости от того, какой учащийся перед нами, объяснение необходимо начинать с базового образа. Для левополушарного учащегося – это аудиальные и знаковые образы, для правополушарного – визуальные и кинестетические. Поскольку мышление человека является словесно опосредованным, то каждый из невербальных образов должен формироваться в паре с соответствующим словесным. Выбор опорной формы представления

при групповой работе определяется по ведущей модальности большей части учащихся (табл. 8).

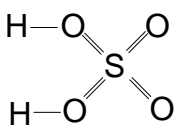
Таблица 7

*Некоторые рекомендации по ликвидации пробелов в обучении на этапе закрепления понятий*

| Характеристика учебной проблемы   | Рекомендации   |
|---|--|
| Легко запоминает тривиальные названия органических веществ, но делает ошибки при использовании заместительной номенклатуры ИЮПАК                      | Повысить степень наглядности структуры вещества, используя моделирование, аналогии, учебные метафоры                                 |
| Забывает тривиальные названия веществ, химические термины, но при этом хорошо представляет, о чем идёт речь (знает, но сказать не может)              | Использовать мнемонические правила при запоминании названий веществ, терминов, «цепляя их» за хорошо известные образы и слова        |
| Определяет валентность и степень окисления алгебраическим методом (составляя при этом математическое уравнение), систематически делая при этом ошибки | Использовать визуальные модели для определения степени окисления   |
| Правильно подбирает коэффициенты в уравнении ОВР реакции методом электронного баланса, но при этом путает термины «окислитель» и «восстановитель»     | Использовать мнемонические правила для запоминания этих терминов   |
| Затрудняется в применении расчётных формул при вычислении количества, массы, объёма вещества  | Проводить эти расчёты, используя рассуждения, метод пропорции, материальные модели, рисунки, аналогии                                |
| Систематически не справляется либо делает ошибки при решении расчётных задач на избыток-недостаток  | Использовать стратегию двух гипотез или любой альтернативный метод решения таких задач   |
| Демонстрирует базовые умения при решении расчётных химических задач, но путается в расчётах при увеличении этапов решения                             | Использовать табличный метод решения расчётных химических задач  |
| Выполняет стандартные расчёты по уравнениям химических реакций, но делает ошибки в вычислении массовой доли растворённого вещества                    | Провести практическую работу по приготовлению раствора заданной концентрации, использовать при решении задач вспомогательные рисунки |
| Затрудняется в составлении электронных конфигураций атомов и ионов  | Использовать рисунки, образные сравнения, графики, метафоры  |
| Легко запоминает свойства отдельных веществ, но затрудняется в понимании теорий ОВР реакций, кислотно-основных равновесий                             | Использовать простейшие визуальные образы.   |

Таблица 8

Образы, составляющие представление о серной кислоте

| Образ           | Макромир  | Микромир  |
|-----------------|---|---|
| Знаковый        | $H_2SO_4$   | $H_2SO_4$   |
| Аудиальный      | Серная кислота  | Молекула серной кислоты   |
| Визуальный      | Прозрачная тяжелая<br>вязкая жидкость                           |  |
| Кинестетический | Запах, кислый вкус,<br>ощущение жжения при<br>попадании на кожу | Мышечные, тактильные<br>ощущения от работы с<br>моделями молекул                    |

Уровень *творческой активности* (3-й уровень) предполагает осознанное отношение учащегося к процессу познания, саморегулирование процесса познавательной деятельности. Рефлексия, самооценка учащимся реализуемого стиля и стратегии мышления является условием для развития его способности решать творческие задачи новым оригинальным способом. Стремление учащегося к саморазвитию является социально опосредованным процессом, запускаемым в коллективном взаимодействии участников образовательного процесса и вырастающим из трудностей. Включение учащегося в проектную и исследовательскую деятельность, подготовку к олимпиадам, конкурсам, конференциям по настоящему эффективно только при условии достижения им творческого уровня познавательной активности (табл. 9).

Таким образом, развитие *творческой активности* учащегося может быть осуществлено участием учащегося в проектной деятельности, олимпиадах, конкурсах творческих проектов. Этот уровень познавательной активности характеризуется поиском проблем и противоречий, химическими исследованиями, глубоким изучением отдельных тем химии, влиянием личности учителя и личности товарищей, межпредметностью, домашними исследованиями.

Таблица 9

## Методы развития творческой активности учащегося

| Базовая потребность                             | Действия учителя (реализуемые методы и формы обучения)                              | Мотивы деятельности учащегося  | Деятельность учащегося  |
|---|---|--|---|
| Потребность в самореализации и самоактуализации | Поддержка рефлексии стилей и стратегий мышления [18]                                | Рациональное, планируемое стремление к достижению успеха                                   | Осознанное развитие своей мыслительной деятельности                           |
|   | Организация проектной и исследовательской деятельности [5]                          | Рациональное, планируемое стремление к достижению успеха, самореализация, самоактуализация | Планирование и проведение проекта, исследования, подготовка отчёта по проекту |
|   | Подготовка учащихся к экзаменам [17], олимпиадам [8], [6] и конкурсам, конференциям | Рациональное, планируемое стремление к достижению успеха, самореализация, самоактуализация | Планирование и подготовка к конкурсам, олимпиадам, конференциям               |

## Примеры практических решений

**Методики обучения «невербалов».** Успех в обучении химии в значительной степени определяется способностью мыслить посредством визуальных операций, используя визуальные образы как проявление самого мышления. Практика показывает, что часть учащихся с трудом осваивают химические понятия. Значительная часть таких детей относится к «невербалам». У этих детей затруднён перевод внешней словесной информации во внутренние визуальные образы. Использование готовых визуальных образов позволяет быстро и успешно передать смысл, главную мысль, основную идею изучаемых понятий, позволяя легко выявлять как общие черты, так и характерные различия.

Простые визуальные модели позволяют легко донести смысл заряда иона, который связан с различным числом заряженных частиц, входящих в состав атома. Для невербалов может быть продемонстрирован визуальный стиль определения степени окисления.

## Примеры контекстных задач

### Задание «Алхимия и Гёте»

Алхимики не знали состава используемых веществ, не умели их анализировать и химические взаимодействия записывали словами. Вещества, участвующие в химических реакциях они называли, не руководствуясь никакими правилами, и поэтому понять, что они делали, было очень трудно. Гёте в «Фаусте» дал пример записи алхимической процедуры:

*«Являлся красный лев – и был он женихом,  
И в тёплой жидкости они его венчали  
С прекрасной лилией, и грели их огнём,  
И из сосуда их в сосуд перемещали...»*

Зная особое пристрастие алхимиков к соединениям ртути, можно предположить, что «Красный лев» – это красный оксид ртути  $\text{HgO}$ , а «прекрасная лилия» – хлороводородная кислота  $\text{HCl}$ .

### Вопросы

- 1) Составьте уравнение химической реакции между «красным львом» и «прекрасной лилией».
- 2) Сколько граммов «красного льва» может прореагировать с 100 г 36,5%-ного раствора «прекрасной лилии»?
- 3) Кроме ртути, людям с древности было известно ещё шесть металлов. Назовите любые три металла из этих шести.

### Задание «Яды и отравления»

А) Известно, что по официальной версии Наполеон умер от рака желудка. Спустя 140 лет ученые пришли к выводу, что, скорее всего, он был отравлен ядовитыми соединениями элемента X. Вероятно, Наполеону длительное время в пищу подмешивали вещество  $\text{X}_2\text{O}_3$  в малых дозах.

Б) 17 декабря 1916 года князь Феликс Юсупов с сообщниками пытался отравить приближенного к семье последнего российского императора, одну из самых одиозных фигур российской истории – Григория Распутина, добавив яд «Y» в пирожные. Однако яд не подействовал, и Распутин был убит одиннадцатью выстрелами. Проведённый анализ позволил определить состав яда. Он состоял из калия – 60%, углерода – 18,46% и азота – 21,54%.

В) Есть много людей, обожающих париться в бане. Однако в русской бане не исключена угроза отравления угарным газом. Признаки



отравления угарным газом детально описаны: сначала сильное головокружение, необыкновенная бледность лица, у некоторых бывает рвота, потом глубокий обморок, а при продолжительном воздействии газа – летальный исход. Чтобы избежать этой опасности, необходимо придерживаться следующих правил: когда баня истоплена и достаточно уже прогрета, надо тщательно перемешать угли в топке, чтобы не осталось даже маленькой тлеющей головешки. Если в топке имеются большие тлеющие головешки, их следует оттуда убрать и погасить в ведре. Из поддувала печи также нужно все выгрести, так как там могут находиться долго тлеющие угли.

#### *Вопросы*

- 1) Установите элемент «X», если известно, что его массовая доля в оксиде составляет 75,7%.
- 2) К металлам или неметаллам относится элемент «X»?
- 3) Каким веществом пытались отравить Распутина?
- 4) Выведите формулу вещества, которым пытались отравить Распутина.
- 5) Запишите формулу угарного газа.
- 6) Выведите формулу угарного газа, если известно, что он относится к оксидам, а массовая доля углерода в нём составляет 42,86%.

#### *Задание «Сплавы золота»*

В настоящее время в качестве материала для изготовления ювелирных украшений нередко используют белое золото. Одна из марок белого золота 585 пробы является сплавом, состоящим из трёх металлов (массовая доля золота 58,5%; серебра 26,0%; остальное – палладий).

#### *Вопросы*

- 1) Рассчитайте массу чистого золота, содержащегося в обручальном кольце ручной работы из белого золота 585 пробы (массовая доля золота 58,5%), украшенного 23 бриллиантами общей массой 0,23 карат, вес кольца 3,8 г (1 карат = 0,2 г).
- 2) Атомов какого химического элемента больше всего в сплаве белого золота, а какого меньше? Ответ подтвердите расчётами.
- 3) Какие еще металлы используют при получении сплавов золота, используемых для изготовления ювелирных изделий?

## Заключение

Проведенное исследование показало, что развитие познавательной активности учащегося в обучении химии является сложной многоаспектной задачей, требующей реализации личностно ориентированной методики обучения. Развитие познавательной активности в отношении отдельной личности может быть нелинейным, и происходить скачкообразно. Специфика развития познавательной активности в обучении химии связана с особенностью химического мышления, состоящей, в интеграции визуальных образов макро- и макромира с рациональными построениями [18].

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Ахметов М.А.* Визуальные модели в формировании основных теоретических представлений. – Химия в школе. – 2009. – №9. – С. 33-35.
2. *Ахметов М.А., Мусенова Э.А.* Визуальный подход к определению степени окисления – Химия в школе. – 2008. – №5. – С. 31-34.
3. *Ахметов М.А.* Волшебный отбеливатель: методика проведения опыта. – Химия в школе. – 2000. – № 5. – С. 96.
4. *Ахметов М.А.* Выбор методов обучения: от теории к практике. – Химия в школе. – 2010. – №9. – С. 25-28.
5. *Ахметов М.А.* Зачем школьнику правило Вант-Гоффа? – Химия в школе. – 1997. – №3. – С. 30-31.
6. *Ахметов М.А.* К вопросу формирования понятия «эквивалент». – Химия в школе. – 1997. – №1 – С. 52-53.
7. *Ахметов М.А., Исаева О.Н., Пильникова Н.Н.* К методике применения средств наглядности при формировании химических понятий. – Химия в школе. – 2010. – №4. – С. 28-31.
8. *Ахметов М.А.* Методика расчёта состава смесей по химическим формулам. – Химия в школе. – 1996. – №3. С.46-47.
9. *Ахметов М.А., Денисова О.Ф.* Модели молекул органических веществ как средство развития пространственного мышления. – Химия: методика преподавания. – 2004. – №3. – С.35-45.
10. *Ахметов М.А., Мусенова Э.А., Петухов М.А.* О методике формирования внутреннего представления. – Химия в школе. – 2007. – №8. – С. 28-35.
11. *Ахметов М.А.* О представлении информации в учебниках химии. – Наука и школа. – 2010. – №4. – С. 78-81.
12. *Ахметов М.А., Денисова О.Ф.* О содержательном аспекте формирования химических понятий. – Химия в школе. – 2004. – №10. – С. 30-33.

13. *Ахметов М.А.* Об использовании контекстных заданий в процессе обучения. – Химия в школе. – 2011. – №4. – С. 23-27.
14. *Ахметов М.А. Журин А.А.* От дидактического принципа наглядности к полимодальному обучению. – Стандарты и мониторинг в образовании. – 2009. – №5. – С. 11-14.
15. *Ахметов М.А.* Пищевые добавки. – Химия (ИД «Первое сентября»). – 2001. – №38, 43. – 2002. – №3.
16. *Ахметов М.А.* Разноуровневые дидактические карточки как средство индивидуализации обучения химии. – Химия: методика преподавания. – 2005. – №3. – С. 32-38.
17. *Ахметов М.А.* Решение задач повышенной сложности с использованием таблиц. – Химия в школе. – 2005. – №4. – С. 56-58.
18. *Ахметов М. А.* Стратегии успешного изучения химии в школе. – М.: Дрофа, 95 с.
19. *Ахметов М.А., Мусенова Э.А.* Техники управления учебной деятельностью учащихся. – Педагогические технологии. – 2009. – №2. – С. 9-19.
20. *Булычова В.Н., Ахметов М.А.* Из истории химии. – Химия (ИД «Первое сентября»). – 2002. – №13. – С. 6-13.
21. *Маслоу А.Г.* Мотивация и личность. – СПб: Евразия, 1999. – С. 478.
22. *Плигин А.А.* Личностно ориентированное образование: история и практика: монография. – М.: КСП+, 2003. – 432 с.
23. *Черняев Н.Н., Ахметов М.А.* Тестовые задания и индивидуализация обучения. – Химия в школе. – 2001. – №9. – С. 46-49.
24. *Шамова Т.И.* Активизация учения школьников. – М.: Педагогика, 1982. – 208 с.