

В.Д. Шарко

## ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЯ К РАЗВИТИЮ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ УЧАЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ ВИРТУАЛЬНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

**Аннотация.** В статье раскрыто содержание подготовки учителя к формированию и развитию познавательной активности учащихся, определено влияние виртуального физического эксперимента на ход этих процессов, предложены рекомендации по проектированию учебного процесса, ориентированного на развитие познавательной активности школьников.

**Ключевые слова:** *познавательная активность учащихся, виртуальный физический эксперимент, проектирование учебного процесса.*

V.D. Charco

## PREPARING TEACHERS FOR THE DEVELOPMENT OF COGNITIVE ACTIVITY OF STUDENTS BY MEANS OF VIRTUAL PHYSICAL EXPERIMENT

**Abstract.** The article reveals the content of teacher training to the formation and development of cognitive activity pupils determined the effect of virtual physical experiment on the course of these processes, the recommendations for the design educational process focused on the development of cognitive activity of pupils.

**Key words:** *cognitive activity of pupils virtual physical experiment, designing learning process.*

Эффективность учебного процесса в значительной мере зависит от активности учащихся во время восприятия и усвоения учебного материала, которая выражается в напряженной работе их воображения, памяти, мышления, появлении интереса к изучаемой информации. Определяющая роль в активизации познавательной деятельности школьников принадлежит учителю. Однако анализ опыта работы учителей свидетельствует о том, что формирование и развитие познавательной активности учащихся осуществляется ими бессистемно; методы, формы и средства активизации познавательной деятельности используются эпизодически, без учета возрастных особенностей детей. Причина такого положения состоит не только в отсутствии надлежащего внимания учителей к данной проблеме, но и в недостаточной методической подготовке педагогов к ее разрешению.

Изучение существующих подходов к решению проблемы активизации познавательной деятельности учащихся в обучении физике дало основания для вывода о том, что на современном этапе не все ее аспекты достаточно полно исследованы, отсутствуют комплексные разработки путей активизации познавательной деятельности школьников средствами виртуального физического эксперимента (ВФЭ). Однако в условиях современного состояния обеспечения компьютерной техникой школ и учащихся не использовать возможности влияния этого фактора

на качество обучения школьников физике нельзя. В контексте вышеизложенного цель нашей статьи состоит в раскрытии теоретических основ подготовки учителя к использованию в учебном процессе по физике ВФЭ как средства развития познавательной активности школьников.

К *задачам*, которые необходимо было решить, вошли: изучение научной литературы по проблеме активизации познавательной деятельности школьников с целью определения ключевых понятий и рекомендаций психологов по управлению процессами формирования и развития познавательной активности учащихся в обучении физике; раскрытие возможностей влияния ВФЭ на компоненты познавательной активности (ПА) школьников; разработка рекомендаций для учителей по проектированию развития познавательной активности учащихся с помощью ВФЭ.

Анализ литературных источников по проблеме активизации познавательной деятельности учащихся показал, что ее психологические аспекты исследовались в работах Б. Ананьева, Л. Божович, Д. Боговяленской, Л. Выготского, Г. Костюка, О. Леонтьева, Н. Менчинской, С. Рубинштейна, Н. Талызиной, А. Фурмана; возможности активизации обучения учащихся путем усовершенствования методов обучения раскрыты в работах Ю. Бабанского, Б. Коротяева, И. Лернера, М. Махмутова, М. Скаткина; развитие ПА, интереса и познавательных по-

требностей школьников были предметом исследования Л. Аристовой, Л. Ивановой, В. Ильина, В. Лозовой, Н. Морозовой, В. Онищука, И. Харламова, Т. Шамовой, Г. Шукиной и многих других ученых. В последние годы вопросы, связанные с активизацией познавательной деятельности учащихся освещались в диссертационных работах по педагогике и методике преподавания физики (О. Ващук, М. Головань, Л. Лисина и др.).

Изучение работ указанных ученых дало основания для вывода о том, что в психолого-педагогических исследованиях отсутствует единый подход к трактованию понятия «познавательная активность». Оно рассматривается как компонент познавательной деятельности (Л. Аристова, Л. Иванова, Н. Игнатенко, И. Харламов, Т. Шамова и др.); как готовность личности к познанию внешнего и внутреннего мира (Н. Половникова, В. Онищук, И. Харламов, Т. Шамова и др.); как одно из свойств личности (Н. Головань, И. Ланина, В. Лозова, Г. Шукина и др.).

В результате теоретического анализа исследований по проблеме познавательной активности учащихся в обучении было установлено, что:

- термин «*активность*» происходит от латинского «*actives*», что означает деятельный, энергичный, инициативный. В педагогическом словаре под редакцией Н.Ярмаченка приводится такое определение этого понятия: активность – 1) свойство организма и психики, которое зависит от внешних и внутренних потребностей индивида; 2) свойство личности, которая оказывается в деятельном инициативном отношении к окружающему миру и самой себе;
- *познавательная активность* – это сложное личностное образование, интегрированное качество личности, которая включает мотивационный, содержательно-операционный и эмоционально-волевой компоненты и реализуется через отношение к учебно-познавательной деятельности, познавательный интерес, инициативу, эффективное овладение знаниями и способами деятельности, самостоятельность, целеустремленности и настойчивость в обучении, уверенность в себе, стремление к самосовершенствованию, интеллектуальную рефлексию личности;
- *показателями познавательной активности* (ПА) учащихся, являются: различные проявления, характеризующие их умственную активность (вопросы, которые свидетельствуют о желании проникнуть в суть объектов изучения – явлений, событий, содержания учебного материала); стремление по собственному желанию, а не по указанию учителя, принимать участие в обсуждении вопросов, дополнении и исправлении ответов одноклассников; сосредоточенность непроизвольного внимания как показателя заинтересованности; характер процесса деятельности: готовность или безразличие к выполнению предложенных учителем задач; уровень выполнения познавательных заданий (самостоятельный, по образцу, путем переписывания с доски готового решения, отношение к процессу своей деятельности; результат выполненного познавательного задания); эмоциональные проявления, которые можно зафиксировать в процессе наблюдения (языковые реакции, особые эмоциональные последствия); адекватность реакции на события, происходящие в классе (смех, мимика); готовность выполнять познавательные задания; стремление к самостоятельной деятельности; сознательность при выполнении заданий; систематичность обучения; стремление повысить свой уровень обучения;
- *активизация познавательной деятельности* учащихся – это процесс, направленный на мобилизацию учителем с помощью специальных средств интеллектуальных, нравственно-волевых и физических усилий школьников для достижения конкретной цели (обучения, воспитания или развития), на преодоление пассивности, стимулирование их познавательных процессов, использование эффективных форм и методов обучения. Активизация познавательной деятельности требует применения различных средств, которые побуждают ребенка к проявлению более высокого уровня ПА;
- *средства активизации познавательной деятельности* учащихся, то есть пути, способы, методы и приемы, призваны обеспечивать формирование познавательного интереса к предмету, положительное отношение к учебной работе, развитие ПА школьников. Основными среди них являются: создание проблемных ситуаций, использование активных методов обучения, применение игровых, тренинговых и

информационно-коммуникативных технологий, проведение опытов и наблюдений;

- *обучение физике как познавательная деятельность* учащихся включает изучение теоретического материала; решение различных типов задач, экспериментирование, разработку проектов, исследование и др.. Каждый из указанных видов деятельности имеет одинаковую структуру (целемотивационный, исполнительный и контрольно-рефлексивный этапы) и предполагает применение соответствующих средств активизации учащихся. Общими способами активизации для перечисленных видов познавательной деятельности являются: физический эксперимент и применение других видов наглядности; новизна материала; реализация связей физики с техникой и жизнью; межпредметные связи физики с другими учебными предметами; раскрытие экологического аспекта физических знаний; анализ ситуаций, представленных в поговорках, сказках и других видах народного творчества; различные виды проблемных ситуаций (неопределенности, противоречивости, несоответствия и др); групповые формы работы; внедрение новых технологий обучения и использование различных элементов педагогической техники; разнообразие типов уроков и видов познавательных заданий в пределах каждого из видов деятельности, характерных для познания физических явлений;
- изучение опыта учителей по развитию ПА учащихся дало возможность выявить *приемы активизации учебно-познавательной деятельности учащихся*, связанные с созданием ситуаций успеха. В. Сухомлинский по этому поводу писал, что успех в обучении – единственный источник внутренних сил ребенка, которые рождают энергию для преодоления трудностей и желания учиться. К числу таких приемов можно отнести: а) «радость класса» – эмоциональный отклик окружающих на успех отдельного ученика, констатация любого, даже незначительного, положительного результата деятельности, внушение ребенку веры в себя; б) «линии горизонта» – первый успех ученика сразу замечается и подхватывается учителем, который предлагает ему повторить успех, решив задачу на более сложном уровне, будто «отодвигая линию горизон-

та»; в) «авансирование» – во время индивидуальной работы учитель выполняет с учащимся задачи, разъясняя ему сложные места, а потом в классе дает аналогичную задачу, которую ученик уже выполняет самостоятельно и ощущает успех от выполненной работы; д) привлечение учащихся к процессу поиска и «открытия» новых знаний; е) совместное обсуждение способов достижения запланированных результатов;

- *преимущества виртуального физического эксперимента* как средства развития ПА учащихся состоят в том, что он позволяет: а) изучать сложные физические явления на уровне, доступном пониманию, без обращения внимания на громоздкие математические выкладки; б) «исследовать» явление даже в тех случаях, когда проведение реального эксперимента затруднено или нецелесообразно; в) останавливать и восстанавливать эксперимент с целью анализа промежуточных результатов и возможного изменения его хода; г) изучать явление в динамике (наблюдать его развитие в пространстве и времени); д) осуществлять операции, невозможные в реальном эксперименте; е) задавать необходимые условия проведения эксперимента и параметры исследуемой системы объектов, не опасаясь за ее состояние; ж) сопровождать модельный эксперимент визуальной интерпретацией закономерных связей между параметрами исследуемой системы; з) исследовать явление в «чистом» виде, точно воссоздавая необходимые условия его протекания; к) акцентировать, благодаря эффектам мультимедиа, внимание учащихся на главном в исследуемом явлении и тем самым содействовать более глубокому пониманию его сути [1].

Возможности использования виртуальных моделей в учебном процессе связывают с: виртуальной демонстрацией явлений (моделей явления в естественных условиях его протекания); виртуальной демонстрацией физического эксперимента (моделью работы экспериментальной установки и наблюдаемого на ней эффекта); виртуальными демонстрациями технических объектов; виртуальными демонстрациями структуры и свойств идеализированных объектов; виртуальными симуляциями (моделями деятельности человека в условиях, приближенных к реальным, реализованной в учебных целях: тренаж, учебное исследование); виртуаль-

ными симуляциями физических опытов и работы с техническим оборудованием [2].

Виртуальный физический эксперимент в обучении физике может дублировать все виды реального физического эксперимента и использоваться в виде демонстрационных опытов [3], лабораторных работ [4], работ физического практикума [5], экспериментальных задач [6], выступая при этом: а) как средство познания; б) как средство непосредственного предъявления компонентов «готового» знания; в) как средство наглядности, которая сопровождает другие способы предъявления «готового» знания; г) как тренажер (средство отработки отдельных познавательных умений); д) как средство контроля уровня сформированности знаний и умений учащихся.

Указанные возможности ВФЭ свидетельствуют о его способности влиять на все сферы психики ребенка, порождая и интерес к предмету, и желание самостоятельно исследовать физические явления и процессы, и готовность продолжительное время поддерживать внимание к материалу, который изучается. Психолого-педагогические требования к отбору ВФЭ базируются на учете опыта осуществления познавательной деятельности школьников и особенностей их психического развития. В их состав входят:

- выяснение функции, которую будет выполнять данный эксперимент в конкретной ситуации: будет ли он содействовать созданию мыслеобразов тех понятий, которые изучаются, или содействовать развитию уже сформированных понятий;
- учет предыдущего чувственного опыта учащихся, уровень их абстрактного мышления, степень усталости, наличие оборудования в физическом кабинете, а также возможность обеспечения при постановке данного опыта органической связи между словесными и наглядными элементами урока;
- учет особенностей дидактических форм постановки ВФЭ, который может проводиться с целью формирования понятий (исследовательской, иллюстративной, репрезентативной и фактологической).

Каждая из этих форм по-разному активизирует умственную деятельность учащихся. При постановке ВФЭ в исследовательской форме ученики приходят к решению той или другой проблемы на основе обобщения экспериментальных результатов. Эта форма может использоваться при индуктивном методе формирования

понятий. Исследовательская форма постановки демонстраций, лабораторных работ или работ физического практикума позволяет формировать у учащихся обобщенные экспериментальные умения. При этом они, пользуясь обобщенным планом характеристики физического опыта, включаются в постановку и осмысление цели исследования; выдвижение и обоснование гипотезы, которую нужно проверить с помощью эксперимента; обсуждение условий, необходимых для его постановки; проектирование и создание экспериментальной установки; планирование хода эксперимента; осуществление этого плана; наблюдение за ходом эксперимента и фиксирование результатов измерений; оформление и приведение в систему данных эксперимента, их анализ и формулирование выводов; прогнозирование дальнейшего теоретического и экспериментального этапов познания данного физического явления. Недостатком данной формы физического эксперимента является то, что она занимает много времени на уроке и требует для выполнения наличия определенных экспериментальных умений. Исследовательская форма постановки ВФЭ является мощным средством формирования ПА учащихся, развития интереса к предмету, подготовки к самостоятельной творческой работе.

Иллюстративная форма проведения ВФЭ наиболее удобна и логически оправдана во время теоретических выкладок и логических соображений, с помощью которых учитель подводит учащихся к решению поставленной задачи и вместе с ними делает вывод в виде умозаключения или формулы. В этом случае с помощью ВФЭ учитель иллюстрирует правильность расчетов, подтверждает правильность предположений, стимулирует у учащихся уверенность в своих знаниях, развивает интерес к предмету. Такой эксперимент занимает сравнительно мало времени и хорошо вписывается в структуру урока. Активизация познавательной деятельности учащихся во время использования иллюстративной формы ВФЭ происходит путем введения наглядности, демонстрации физических закономерностей, усиления эмоционального влияния за счет использования цветных изображений объектов и др.

При репрезентативной форме постановки ВФЭ целесообразно объединение реального и ВФЭ. Такая форма постановки эксперимента методически оправдана. Осуществляя умственные операции различной сложности, учащиеся часто ощущают необходимость ссылаться на чувственные образы. Поэтому в некоторых слу-

чаях учитель может создать картину опыта, выставив на демонстрационный стол необходимые приборы. Излагая новый материал, он обращается к ним, акцентирует внимание учащихся на наиболее важных деталях, активизирует работу образного мышления, воссоздает картину исследуемого явления с помощью виртуальной модели. Репрезентативную форму постановки ВФЭ целесообразно применять и в случаях, когда учащиеся уже видели подобную демонстрацию и знакомы со строением и назначением элементов опыта. Активизация познавательной деятельности учащихся в этом случае происходит за счет влияния на их чувственную сферу, возможности самому принять участие в анализе данных, полученных во время выполнения ВФЭ.

Фактологическая форма постановки ВФЭ представляет собой осуществление под руководством учителя умственной деятельности учащихся по созданию определенного воображаемого образа физического явления или опыта. Этот образ или принципиально не может быть воспроизведен, или его реализация связана с серьезными трудностями. При этих условиях учителю необходимо во время объяснения материала опираться на схемы, рисунки, модели, плакаты и т.п. ВФЭ дает возможность соединить все необходимые вспомогательные средства и облегчить учащимся процесс осознания трудной для восприятия учебной информации.

При отборе ВФЭ необходимо также установить, отвечает ли он психолого-педагогическим требованиям, которые выдвигаются к реальному ФЭ: *видимости и выразительности эксперимента; обеспечению яркости зрительного образа; надежности; скорости поступления информации и ее доступности для понимания учащи-*

*ми; способности вызывать у учащихся эмоциональную реакцию*, без которой не возможна активизация их когнитивной, эмоциональной и волевой сфер.

Результативность развития ПА учащихся зависит от того, как учитель подходит к организации этого процесса. Среди факторов, которые влияют на качество работы учителя в данном виде его методической деятельности, особенно важной является способность к педагогическому проектированию. По определению [7], педагогическое проектирование – это предварительная разработка основных деталей предстоящей деятельности учителя и учащихся, которая должна состояться. Педагогическое проектирование может осуществляться на разных уровнях: уровне учебного предмета, уровне раздела, уровне урока, уровне фрагмента урока (педагогической ситуации). Проектирование на уровне предмета дает возможность учителю увидеть его потенциал в достижении целей, связанных с формированием и развитием познавательной активности школьников с помощью ВФЭ. Проектирование на уровне раздела создает предпосылки для определения его возможного успеха в достижении поставленных задач на материале конкретного раздела физики. Проектирование на уровне урока позволяет выяснить, как на материале определенной темы можно активизировать умственные способности, эмоциональные и волевые усилия школьника для достижения поставленных целей. Проектирование на уровне фрагмента урока предусматривает моделирование педагогических ситуаций, конкретных видов деятельности учащихся, во время выполнения которых они смогут получить положительный опыт решения поставленной проблемы [8].

Таблица 1

### Наличие информации о физическом эксперименте в учебниках физики

(«+» – присутствует, «-» – отсутствует, «±» – частично упоминается)

№	Название эксперимента	В. Сирогук	Л. Генденштейн	С. Гончаренко	ППС «Квазар Микро»
1	Выявление поверхностного натяжения жидкости	+	-	+	+
2	Сокращение поверхности мыльной пленки	+	-	+	+
3	Явления смачивания и несмачивания	+	-	+	+
4	Возникновение краевых углов	+	-	-	+
5	Капиллярные явления	+	±	+	+

Приступая к проектированию возможностей использования ВФЭ как средства развития ПА учащихся в процессе изучения физики, учитель должен изучить требования программы к количеству и видам ФЭ в пределах изучаемой темы, познакомиться с имеющимся программно-педагогическим обеспечением ВФЭ, сравнить описание опытов в школьных учебниках физики, а также методику проведения реальных физических опытов и сценариев проведения ВФЭ. В качестве примера результатов анализа школьных учебников приводим таблицу 1, в которой представлено наличие информации о ФЭ в учеб-

никах физики, используемых в школах Украины.

Приведенная информация свидетельствует о том, что в учебниках различных авторов представлено различное количество опытов, демонстрирующих свойства жидкости. Их число колеблется от одного до пяти. Описание каждого опыта сопровождается рисунком, который может служить основой для создания необходимых мыслеобразов у учащихся. Все приведенные опыты могут быть проведены реально в виде фронтального эксперимента на уроке или домашнего – вне уроков.

Таблица 2

**Использование физического эксперимента в процессе обучения физике**

№	Тема урока	Физический эксперимент, предусмотренный программой	Эксперимент, представленный в учебнике	Виртуальный физический эксперимент	Способы активизации учебно-познавательной деятельности учащихся
1	Свойства жидкости.	Выявление поверхностного натяжения жидкости. Сокращение поверхности мыльных пленок.	Рамка с подвижной стороной, мыльная пленка на проволочном кольце с нитью.	Сокращение поверхности мыльных пленок на каркасах различной формы.	Создание проблемной ситуации. Высказывание гипотез на основе увиденного; проверка гипотез. Поиск ответов.
2	Капиллярные явления.	Демонстрация явления смачивания и несмачивания. Возникновение краевых углов. Капиллярные явления.	Капли различной формы на твердой поверхности. Поведение жидкости возле стенок сосуда. Капиллярные явления.	Смачивание и несмачивание жидкостью поверхностей, выявление краевых углов (исследование их зависимости от рода жидкости).	Высказывание гипотез; создание проблемных ситуаций; постановка вопросов к увиденному; поиск ответов; обобщение результатов.

Планируя использование ВФЭ при изучении этой темы, учитель должен сравнить возможность проведения реального и ВФЭ, определить активизирующий потенциал каждого вида эксперимента в мобилизации учащихся на самостоятельную познавательную деятельность и выбрать наиболее продуктивный.

Проектирование развития познавательной активности учащихся на уроке физики должно учитывать возможности в развитии всех ее составляющих. В качестве примера приво-

дим фрагмент проектирования учебного процесса при изучении диффузии в газах, жидкостях, твердых телах.

Представление результатов проектировочной деятельности учителя (таблица 3) позволяет увидеть место ВФЭ в системе средств развития ПА учащихся на уроке, которые может предложить учитель, и предусмотреть, на какие компоненты этого сложного личностного образования будет осуществляться влияние во время каждого запланированного приема.

## Проектирование развития познавательной активности учащихся в обучении физике

Тема урока	Средства развития ПА	Влияние на развитие компонентов ПА		
		мотивационного	содержательно-операционного	эмоционально-волевого
Диффузия в газах, жидкостях, твердых телах	Игровая ситуация «Проверь себя»	+	+	+
	Демонстрационный эксперимент «Диффузия в газах»	+	+	+
	Проблемная ситуация, мозговой штурм, обсуждение предположений	+	+	+
	ВФЭ «Исследование влияния температуры на скорость диффузии»	+	+	+
	Сообщение интересных фактов	+	+	+
	Групповая работа	+	+	+

Владение приведенной информацией о ПА и ВФЭ как средстве ее развития позволяет молодому учителю включиться в методическую деятельность по проектированию учебного процесса, ориентированного на ее развитие, а опытному учителю – повысить свою профессиональную компетентность в данном аспекте методики обучения физике.

*Вывод:* Одним из самых важных показателей активизации познавательной деятельности учащихся является возрастание уровня их познавательной активности, которая, будучи интегративным образованием, включает три

компонента: мотивационный, содержательно-операционный и эмоционально-волевой. Мощным средством формирования и развития познавательной активности школьников является ВФЭ, благодаря особенностям которого может быть осуществлено влияние на все компоненты этого сложного образования. Результативность применения ВФЭ как средства активизации познавательной деятельности учащихся возможна при условиях подготовки учителя к проектированию учебного процесса, ориентированного на развитие всех компонентов познавательной активности.

**Библиографический список**

1. Оспенникова, Е.В. Методологическая функция виртуального лабораторного эксперимента / Е.В. Оспенникова // Информатика и образование. – 2002. – № 11. – С. 83–89.
2. Физика: Просвещение. Основная школа: 7–9 классы. Ч. I. Мультимедийное учебное пособие нового образца (CD). – М.: Просвещение. – МЕ-ДИА, 2003 (<http://www.pmedia.ru/>).
3. Демонстрационные опыты по физике. – КомпактБука (<http://www.cbook.ru/>) Виртуальный практикум по физике для вузов (<http://www.physicon.ru/>, e-mail:soft@physicon.ru).
4. Лабораторные работы по физике, 8–11 классы: Виртуальная физическая лаборатория (5 CD). – М.: ООО Дрофа; ООО Квazar-Микро, 2006.
5. Виртуальный практикум по физике для вузов (<http://www.physicon.ru/>, e-mail:soft@physicon.ru).
6. Видеозадачи по физике. В 4 ч. (CD) / А.И. Фишман, А.И. Скворцов, Р.В. Даминов. – Казань: Казанский государственный университет, NMG, 2002 (<http://www.nmg.ru/>).
7. Колесникова, И.А. Педагогическое проектирование: учеб. пособие для высш. учеб. заведений / И.А. Колесникова, М.П. Горчакова-Сибирская; Под ред. И.А. Колесниковой. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 288 с.
8. Шарко, В.Д. Проектирования навчального середовища як методична проблема / В.Д. Шарко. – Печатное слово. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2007. – № 3/24. – С. 71-74.