

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 37.022

Н. Н. Манько

ПРОЕКТИВНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДИДАКТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ – ДЕТЕРМИНАНТ РАЗВИТИЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Аннотация: Автор продолжает исследование проблемы актуализации педагогического потенциала феномена визуализации¹. Цель данной работы – обосновать значимость активного использования в современных технологиях обучения дидактических средств инструментального типа для повышения качества и эффективности усвоения знаний. Методологической базой исследования являются идеи когнитивной визуализации, теория и технология инструментальной дидактики.

Основным механизмом и результатом взаимодействия внутреннего и внешнего планов сознания человека на всех уровнях отражения-отображения информации служит проекция, которая рассматривается в статье как педагогическое средство визуализации и моделирования содержания образования. Для организации процесса проецирования и осуществления его контроля вводится понятие регулятива, которое интерпретируется как «программная база» субъекта («программное обеспечение его разума»), направляющая познавательный процесс и отражающая нормы и результаты учебной (педагогической) деятельности.

Показаны тенденции развития педагогического принципа наглядности и обозначен его новый этап – проективно-регулятивная визуализация дидактических объектов. Описаны антропологические и социокультурные основания эволюции принципа наглядности. Предложен комплекс дидактических визуальных средств, который является своеобразным конструктором для решения педагогических задач.

Ключевые слова: дидактическая проективная визуализация, дидактические визуальные средства, дидактический образ, регулятив, проек-

¹ Манько Н. Н. Когнитивная визуализация педагогических объектов в современных технологиях обучения // Образование и наука. Изв. УрО РАО. 2009. № 8 (65). С. 10–31.

ция, логико-смысловые модели знаний, дидактические навигаторы учебных действий, поэтапное усвоение знаний.

Abstract. The paper investigates the pedagogic potential of visualization phenomenon. The research is aimed at substantiating the didactic instruments implementation for raising the effectiveness of knowledge acquisition. The research methodology basis incorporates the cognitive visualization ideas along with the theory and technology of instrumental didactics.

The projection process, viewed as the mechanism and outcome of the human mind activity, is regarded as a pedagogic means for visualization and modeling of educational content. For organizing and controlling the above process, the author introduces a regulative concept, referred to as the programming basis of a human consciousness directing the cognition processes and reflecting the outcomes of teaching activity.

The development trends of pedagogic principle of visibility are demonstrated; the projective regulative visualization of didactic objects being outlined. The author describes the anthropological and socio-cultural background of visibility principle and suggests the complex of didactic visual means for solving the pedagogic tasks.

Keywords: didactic projective visualization, didactic visual means, didactic image, regulative, projection, logical-semantic models of knowledge, didactic navigators of educational actions, stage-by-stage mastering of knowledge.

В научно-экспериментальной лаборатории дидактического дизайна Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы в течение ряда лет проводятся исследования реализации технологического и компетентностного подходов и методов в учебном процессе. Работа ведется по таким взаимосвязанным направлениям, как технологическая компетентность педагога, теория визуализации и моделирование педагогических объектов, создание и совершенствование дидактической технологии визуализации (ДТВ), визуализация педагогических объектов в процессе поэтапного усвоения учебного материала, активизация учебной деятельности на основе проективной визуализации.

Данная статья посвящена совершенствованию обучения, повышению качества и эффективности усвоения знаний дидактическими средствами инструментального типа.

В дидактических средствах инструментальной дидактики и проективной визуализации получил качественно новое развитие принцип наглядности, который был выдвинут еще великим Я. А. Коменским и которым без малого четыре столетия руководствуется педагогика. Данный принцип состоит в поддержании с помощью разнообразных наглядных средств психических процессов сохранения и воспроизведения представлений об изучаемом предмете. Изначально данные средства выполняли замещающую – иллюстративно-презентационную – функцию: они инициировали эмоционально-чувственную реакцию («обогащение чувств и впечатлений» – А. Дистервег), активизируя аналитико-синтетическую, ассоциативную, комбинаторную деятельность мозга человека.

В психологических исследованиях В. Я. Леонтьева и А. В. Запорожца убедительно показано значение замещающей функции наглядных средств (которые заменяют изучаемый предмет или явление) в формировании и протекании психических процессов. А, например, Ж. Пиаже стремился выделить универсалии, «когнитивные ядра», представленные в моделях, заимствованных из математической логики.

Параллельно с исследованиями по развитию педагогического принципа наглядности в отечественной психологии и педагогике наметились новые направления и подходы к организации образовательного процесса: были разработаны деятельностный, личностно ориентированный и другие подходы.

Так, серьезными научными достижениями явились концепция формирования ориентировочных основ действий («оперативных схем мышления») П. Я. Гальперина, идеи управления процессом усвоения знаний Н. Ф. Талызиной и укрупнении дидактических единиц П. М. Эрдниева. Логическим развитием личностно ориентированного подхода стали предложения по формированию профессиональной, в том числе технологической компетентности субъектов образовательного процесса [3]. В сумме эти работы способствуют улучшению таких характеристик педагогической и учебной деятельности, как управляемость, программируемость, регулятивность, однако в них все же недостаточно, с нашей точки зрения,

уделяется внимания принципу наглядности и соответствующим дидактическим средствам; мало или совсем не задействованы результаты разработок о применении визуальных средств и методов, среди прочего – когнитивной визуализации педагогических объектов, применяющейся в современных технологиях.

Необходимость выявления и использования в технологиях обучения потенциала визуализации, т. е. новых свойств и функций дидактических наглядных средств следующего поколения, обусловлена актуальными педагогическими задачами мобилизовать в условиях информационно-знаниевой революции (массового распространения способов передачи-восприятия информации посредством Интернет, широкого доступа к учебной и научной видеопродукции и др.) ресурсы образного, логического, комплексного мышления обучающихся, активизировать их творческий, культурный, художественный потенциал и другие важные качества и свойства личности.

Можно предположить, что визуальным дидактическим средствам до сих пор не уделялось должного внимания в педагогической науке по причине расхожего представления о том, что такое «наглядность». К наглядным традиционно принято относить методы обучения, которые предполагают использование образных средств обучения: зрительные, слуховые, тактильные и т. п. образы должны дополнять словесное описание и быть подспорьем в лучшем понимании учебного материала учащимися.

О новых свойствах и функциях наглядных средств и методов в педагогике стало известно не слишком давно благодаря активизации исследований в области визуализации дидактических объектов и в области инструментальных средств дидактики.

Современному педагогу следует знать, что понятие «визуализация», которую причисляют к наиболее важным психическим процессам, можно интерпретировать не только как непосредственное зрительное восприятие объекта реальной действительности, но и как особый психологический механизм перевода невидимого мыслеобраза (продукта психической деятельности; прообраза) в видимый, зримый образ. Основанием для такой интерпретации является нейропсихологическая способность человека (и всех живых существ) воспроизводить

дить признаки и свойства объекта и проецировать их из внутреннего плана во внешний для регулирования отношений с данным объектом.

Проекция (от лат. *projectio* – бросание вперед) – вынос, «переход» мыслеобразов из внутреннего плана во внешний план деятельности (Л. М. Веккер). Взаимодействие внешнего и внутреннего планов деятельности, которое изображено на рис. 1, сопровождается прямым процессом интерпроекции (отображения во внутреннем плане образа изучаемого, исследуемого объекта) и обратным процессом экстрапроекции (отображения во внешнем плане образа изучаемого, исследуемого объекта), что создает условия для интеллектуальной активности, подвижности в процессе учебной деятельности.

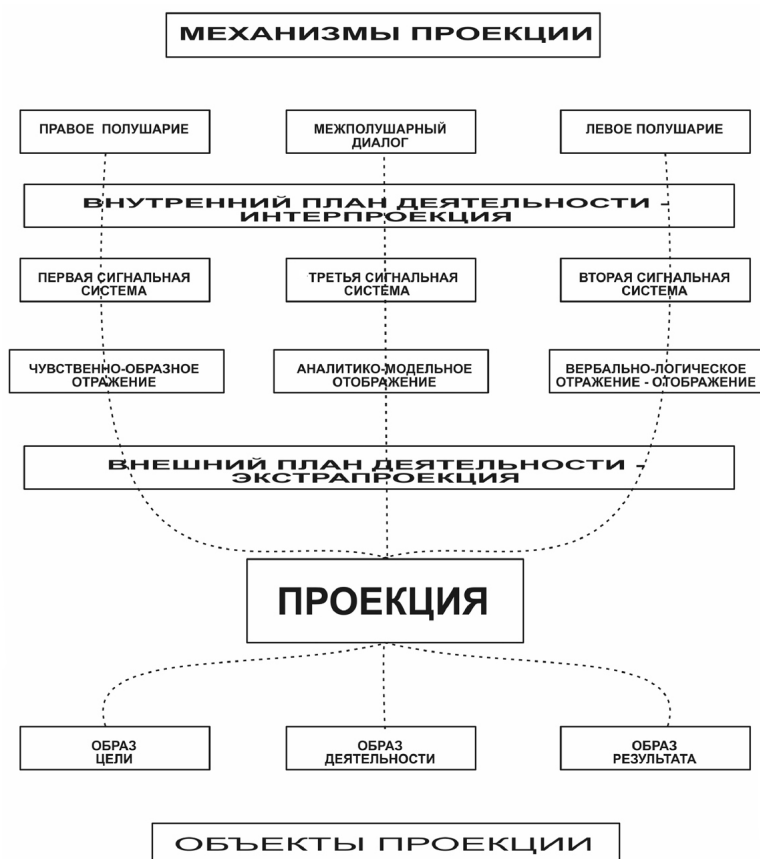


Рис. 1. Взаимодействие внешнего и внутреннего планов деятельности посредством проекции

На рис. 1 видно, что в чувственно-образном отражении участвует правое полушарие мозга и первая сигнальная система (зрительные, слуховые и другие чувственные сигналы), которая, как известно, основана на условнорефлекторных связях, формирующихся в коре головного мозга при воздействии на рецепторы раздражений, исходящих из внешней и внутренней среды. Вербально-логическое отражение-отображение происходит при участии левого полушария мозга и второй сигнальной системы, оперирующей знаниями, представленными в обобщенном и символическом виде или в форме текста. Аналитико-модельное отображение осуществляется в результате динамического взаимодействия первой и второй сигнальных систем человека; знания в этом случае могут быть представлены в форме схем, формул и моделей.

В плане визуализации и моделирования педагогических объектов проекция, характеризующая механизмы мышления, психики человека, рассматривается нами и как механизм и результат взаимодействия внутреннего и внешнего планов сознания человека на трех уровнях отражения-отображения, и как своеобразная форма взаимодействия живой и неживой природы:

- чувственно-образный уровень отражения: воспроизведение особенностей реального объекта или процесса в сознании человека на предметном уровне деятельности в виде «образа-слепок» (неживым формам жизни присуще «слепочное», механическое отражение, а всей органической природе присуща чувственная основа жизнедеятельности);

- вербально-логический уровень отражения-отображения изучаемого объекта на речевом уровне деятельности (может выражаться в «слепочном» виде как прямое отражение, а также домысливаться человеком в форме отображения);

- модельно-аналитический уровень отображения объекта в процессе моделирующей деятельности (абстрактное, «бесслепочное» отражение в форме схем, формул, моделей).

Обратим особое внимание на то, что следует различать «слепочное», прямое отражение (фотографирование, копирование, и т. д.)

и «неслепное» отражение, характеризуемое выявлением существенных связей, домысливанием, переложением на иной носитель информации (текстовый, рисуночный и др.).

В качестве психолого-педагогических механизмов проекции необходимо рассматривать интериоризацию знаний, переработку знаний и экстериоризацию их из внутреннего плана мышления во внешний план деятельности.

Проекция – сложный психофизиологический процесс, протекающий в определенных педагогических условиях, который нужно контролировать и направлять, представлять его результаты в соответствующей заданной форме. Проективная деятельность встроена в процессы взаимодействия субъекта и объектов материального мира, она опирается на механизмы мышления, охватывает различные уровни отражения и отображения, проявляется в различных формах учебной деятельности. То есть проекция одновременно и свойство действительности, и педагогическое явление.

Организация процесса проекции и осуществление его эффективного контроля подводит нас к необходимости введения понятия регулятива¹, которое интерпретируется как внутренняя «программная база» субъекта («программное обеспечение его разума»), направляющая в нашем случае познавательный процесс и отражающая нормы и результаты учебной (педагогической) деятельности.

В комплексе педагогические регулятивы образуют систему управления образовательным процессом, а инициирование и поддержка работы механизма проекции при помощи визуальных средств позволяет манипулировать свойствами воображаемых объектов, представляемых во внутреннем и внешнем планах деятельности, благодаря способности человеческого мозга автономизировать внутренние образы и адекватно отображать их; регулировать мышление и деятельность; соотносить информацию, структурировать и кодировать ее и, в итоге, получать необходимые результаты продуктивного познания и деятельности.

¹ *Регулятивный* – направляющий, вносящий порядок, планомерность во что-нибудь, напр., Р. фактор. *Регулятивность* – свойство регулятивного (Словарь иностранных слов русского языка. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://dic.academic.ru>).

Таким образом, очевидно, что настало время обновления визуально-инструментальной основы обучения, предполагающей систему соответствующих средств и методов проектирования и моделирования, дидактического дизайна изучаемых объектов, обеспечивающих решение различных задач учебного процесса [9].

Можно констатировать, что развитие принципа наглядности происходило по мере возникновения новых дидактических задач и сейчас продолжается, прежде всего, в рамках нового его приложения – дидактической проективной визуализации педагогических объектов.

Потребность образования в наглядных дидактических средствах нового качества инициировала наступление нового этапа развития наглядности, определяемого нами как этап «проективно-регулятивной визуализации», который характеризуется дополнением традиционных, характерных для начальных стадий учебного процесса, немодельных способов отражения знаний (в чувственных образах, эмоционально-образной речи, тексте), методов иллюстративной «слепочности», «картинности» аналитико-схемными и инструментально-модельными формами отображения знаний, программно-проективным регулированием учебной, квазипрофессиональной и профессиональной деятельности.

В отличие от предшествующего этапа стихийного применения принципа наглядности по усмотрению педагога и в зависимости от уровня и возможности обеспечения образовательного процесса подсобными средствами, этап проективно-регулятивной визуализации предполагает целенаправленную разработку и применение дидактических визуальных средств моделирующего типа. В структуре учебно-познавательной деятельности, в усвоении содержания образования дидактические визуальные средства должны занимать определенное место и выполнять конкретные функции, адекватные поставленным педагогическим задачам.

Изменяются и требования к педагогу: он должен обладать способностью опережающего предвидения педагогических ситуаций, уметь программировать сценарий управления обучением,

проектировать дидактические средства поддержки и сопровождения усвоения знаний. Для этого необходимо иметь навыки проективно-моделирующих действий, владеть технологизированными и одновременно природосообразными способами организации познавательной деятельности обучающихся и собственной профессиональной деятельности.

На рис. 2 схематично показано, как эволюционировал принцип наглядности в зависимости от этапов изменения характера дидактического обеспечения, роли визуализации в учебном процессе и смены дидактически задач.

Для развития принципа наглядности был и существует ряд оснований, прежде всего антропологического и социокультурного характера.

К антропологическим основаниям модификации принципа наглядности мы относим свойство человеческого мозга (наглядно-образный вид мышления) строить мыслеобразы и визуально создавать образы-«картинки» и образы-понятия. В такой метафорически-мифологической форме визуализация издавна существует в медицинских, психологических и эзотерических практиках (в практиках, пограничных с культурами, религией), а также в методике изобретательства и дизайна.

В педагогической практике изучение индивидуальной способности человека по-особому воспринимать изучаемые объекты (явления и процессы) и визуально отображать их во внешнем плане деятельности обусловило применение наглядных средств обучения, которые могут замещать реальный объект его визуальной удобной, зримой презентацией в иллюстративно-демонстрационной форме. Однако ранее задача оперирования в процессе обучения образными представлениями, тем более свойствами изучаемых объектов не ставилась, а даже если и решалась – то стихийно, субъективно, эпизодически (за исключением технологий, разрабатываемых в рамках инструментальной дидактики и оперирующих соответствующими дидактическими средствами: логико-смысловые модели, фреймы и т. п.).

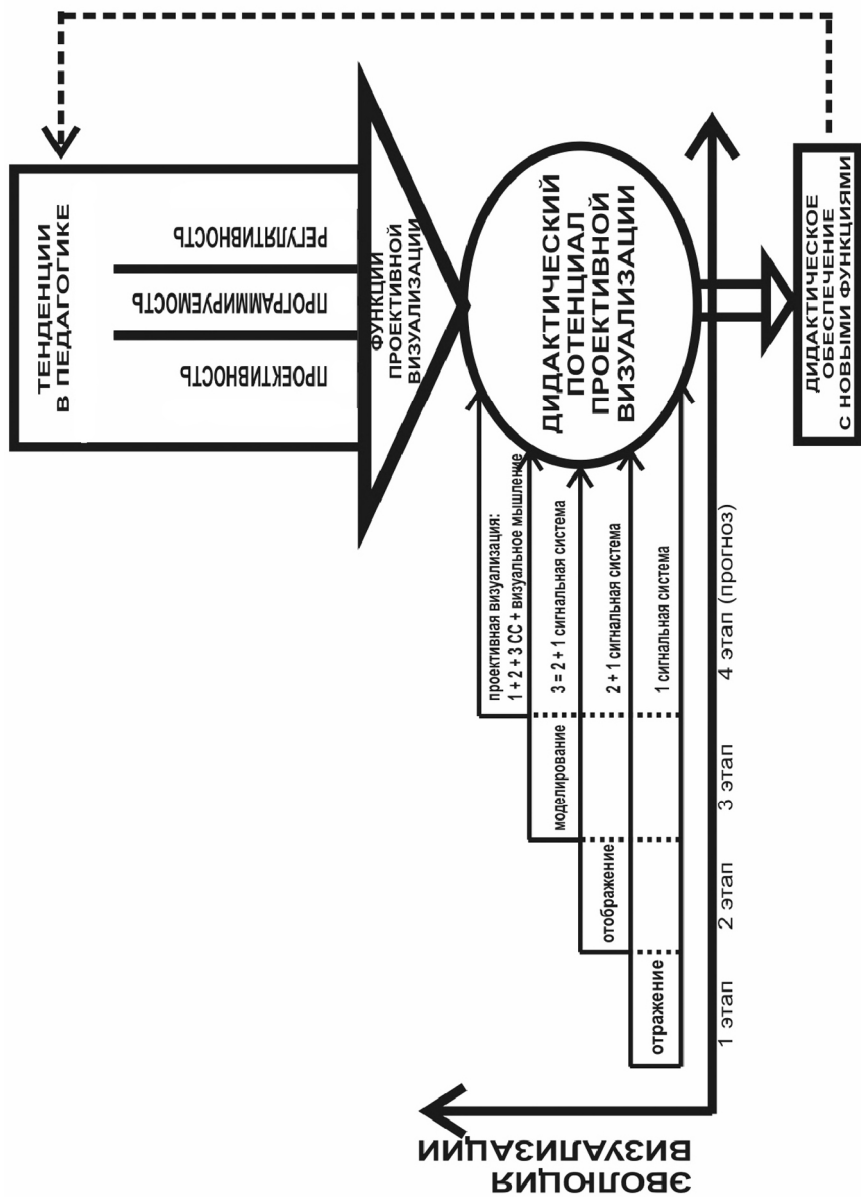


Рис. 2. Эволюция принципа наглядности

Необходимость улучшения протекания психических процессов восприятия, мышления, запоминания, воспроизведения и др., потребность их поддержки материализованными дидактическими средствами, представленными во внешнем плане деятельности, и стала причиной актуализации педагогического потенциала феномена визуализации, причиной наделения дидактических наглядных средств принципиально новыми свойствами логико-смыслового моделирования (структурированности, связанности и свернутости) представляемых знаний.

К социокультурным предпосылкам, ускорившим разработку дидактических технологий, интенсифицирующих протекание психических процессов по усвоению учебного материала на основе визуализации и дидактического дизайна проектируемых образов учебного материала, относятся бурно развитие информационно-коммуникативных и компьютерных технологий, мировой информационной Web-сеть, Интернет, а также появление целого арсенала многочисленных и разнообразных визуальных средств в различных областях человеческой деятельности: в науке и искусстве, в информационных, промышленных, социально-политических и финансово-экономических технологиях. Все это стало возможным благодаря развитию мышления человека, в том числе визуального, благодаря социальному заказу и обусловило потребности субъектов обучения в более совершенных дидактических наглядных средствах.

В ряд социокультурных оснований развития принципа наглядности мы предложили бы поставить и возрастающее при усиливающемся потоке информации и постоянном обновлении знаний значение умения современным человеком оперировать абстрактными структурированными мыслеобразами, образами-понятиями (образно-понятийными конструкциями) – представлениями, играющими роль ориентировочной основы действий. Функцию посредника при переформатировании конкретно-чувственного мышления в абстрактное лучше всего выполняют дидактические визуальные средства проективно-моделирующего типа, которые не только замещают реальный объект, но и позволяют описывать его

свойства, моделировать действия с ним, порождать новые знания для преобразования реальной действительности [10].

Между тем в ходе нашего исследования выяснилось, что дидактический принцип наглядности играет неравноценную роль на разных этапах усвоения знаний. Так, в настоящее время по-прежнему широко распространено применение наглядных средств на начальном этапе формирования образа воспринимаемого конкретного объекта или явления, когда при замене «живых фактов» (реальных явлений, предметов, результатов исследования и т. д.) визуальными средствами (муляжами, предметными моделями, иллюстрациями, картинками и др.) происходит накопление чувственных ощущений.

При переходе же «от частного к общему», согласно индуктивному способу изучения материала, т. е. при формировании абстрактного обобщения или понятия и при обучении оперирования ими дидактическая инструментальная поддержка практически отсутствует. Познавательный процесс на уровне усвоения фундаментальных знаний об объектах и знаний о взаимодействии/ действии с ними осуществляется, как правило, без визуально-образного сопровождения. Из-за слабого визуального обеспечения этап «вторичного обобщения» – систематизации знаний и алгоритмизации универсальных учебных действий – тоже представляет значительную трудность для субъектов образовательного процесса.

Восприятие и переработка учебного материала без визуально-образной поддержки значительно осложняет изучение действительности на всех ступенях познания, ведь, как справедливо заметил Константин Дмитриевич Ушинский, «даже ученый, занимаясь абстрактной наукой, не в состоянии оторваться от образов».

В условиях привычного продуцирования ассоциативных образов, стихийно и неожиданно возникающих в сознании обучающихся, субъекты образовательного процесса получают возможность целенаправленно конструировать образы учебного содержания и моделировать образы учебно-познавательной деятельности. Владея четкой педагогической и учебной программой деятельности, имея яс-

ное представление об образе цели (как конечном результате) и промежуточных результатах усвоения, педагог использует новые свойства и функции дидактических визуальных средств для включения субъекта обучения в активную деятельность по моделированию дидактического образа изучаемого объекта [5, 6].

Согласно принципу соответствия эволюции наглядности обучения в фило- и онтогенезе, дидактические визуальные средства образуют единый комплекс, который в сущности является своеобразным конструктором для решения педагогических задач. На рис. 3 представлен данный комплекс, позволяющий субъектам образовательного процесса выбирать дидактический инструмент для конструирования образа знаний или образа учебных действий.



Рис. 3. Комплекс дидактических визуальных средств для конструирования образа знаний или образа учебных действий

Ведущими, опорными в конструкторе являются инновационные дидактические средства проективной визуализации модельного типа (логико-смысловые модели знаний и навигаторы алгоритмизированных учебных действий), которые дополняются извест-

ными визуальными средствами иллюстративного и схемного типа (рисунки, знаки, символы, знаково-символические рисунки, графы, таблицы, структурно-логические схемы, опорные конспекты, фреймы, ментальные карты, матрицы и др.) [5].

Все упомянутые выше предпосылки эволюции принципа наглядности в образовательной сфере, а также развитие теории поэтапного формирования учебных действий и последние исследования адекватных методов структурирования и наглядного представления способов учебно-познавательной и производственной деятельности привели к разработке технологий обучения, подобных тем, что используются в профессиональной (исследовательской, конструкторской) деятельности в современном наукоемком производстве.

Данные технологии (когнитивная инженерная графика, многомерное представление данных, 3-D моделирование конструкций и микрообъектов и т. п.) отличаются активным использованием визуальных (наглядных, невербальных) средств и способов моделирования для поддержки сложных аналитических действий, а также для проектирования и материализации перспективных идей в виде опытных образцов.

Подтверждением проецирования технологических приемов наукоемкого производства на сферу образования является увеличение доли моделирующих учебных действий в технологиях обучения; распространение когнитивных визуальных средств конструирования и презентации знаний («семантические фракталы» – более известные как логико-смысловые модели) (В. Э. Штейнберг); исследования в области формирования технологической компетентности педагога и проектирования дидактических навигаторов алгоритмизированных учебных действий (Н. Н. Манько); исследования в области инструментальной дидактики и дидактического дизайна (М. Е. Бершадский, Р. В. Гурина, Е. А. Макарова, С. А. Новоселов, А. А. Остапенко, Т. А. Посягина, Е. Е. Соколова и др.).

Исходя из того, что моделирование является априори активной и весьма продуктивной формой (способом) деятельности, до-

полняющей традиционные (предметно-ознакомительную и аналитико-речевую) формы учебной познавательной деятельности, мы определили обязательное педагогическое условие позитивной активизации учебной деятельности – это наличие моделирующей дидактической среды, включающей технологию, средства и способы визуализации дидактических объектов. При этом моделирование рассматривается как способ произвольного (осознаваемого, контролируемого) формирования когнитивно-визуального образа изучаемого учебного объекта, оперирования его свойствами для рационализации процесса познания и применения знаний для преобразования действительности. Дидактическое моделирование помогает исследовать учебный объект, экспериментировать на его модели, создавать семантическое (понятийное) пространство, выполнять логическое обобщение, рефлексию и другие виды мыслительной деятельности, оценивать полученные результаты исследования.

Проводящееся в настоящее время исследование педагогического потенциала проективно-регулятивной визуализации дидактических объектов в учебно-познавательной деятельности позволило разработать технологию применения наглядных средств нового поколения, которая сейчас проходит апробацию. Скрытые ресурсы проективной визуализации реализуются в подготовке студентов педагогического вуза разных профилей и специальностей, при создании проектов педагогами-новаторами, а также в деятельности школ – опытно-экспериментальных площадок Республики Башкортостан. Промежуточные итоги практического приложения технологии и ее элементов в общей средней и профессиональной школах уже позволяют утверждать, что актуализация дидактических средств визуализации в образовательном процессе значительно увеличивает его эффективность и качество: растет результативность деятельности обучающегося, повышается удобство пользования учебным материалом, который раскрывается и, соответственно, усваивается более полно и вместе с тем рационально, улучшается управление взаимодействием педагога и обучающихся.

Литература

1. Выготский Л. С. Развитие высших психических функций. М., 1960.
2. Зимняя И. А. Педагогическая психология. Ростов-на-Дону: Феникс, 1997. 480 с.
3. Манько Н. Н. Технологическая компетентность педагога // Школьные технологии. 2002. № 5. С. 33–41.
4. Манько Н. Н. Когнитивная визуализация дидактических объектов: моногр. Уфа: БГПУ, 2007. 180 с.
5. Манько Н. Н. «Дидактический образ» – фундаментальная категория педагогики // Профессиональная педагогика: категории, понятия, дефиниции: сб. науч. тр. Вып. 6 / под ред. Г. Д. Бухаровой и О. Н. Арефьева. Екатеринбург, 2011. С. 135–143.
6. Манько Н. Н. Дидактический образ – инструмент знаково-символического опосредования содержания образования / Academic science – problems and achievements. N. Y.: Create Space, 2013. С. 85–88.
7. Манько Н. Н. Актуализация педагогического потенциала визуализации в технологиях обучения // Образовательные технологии. 2013. № 1. С. 69–74.
8. Шевелев И. Мозг и опознание зрительных образов // Наука в России. 2007. № 3 (159).
9. Штейнберг В. Э. Дидактические многомерные инструменты: теория, методика, практика. М.: Народное образование, 2002. 304 с.
10. Штейнберг В. Э., Манько Н. Н. Инструментальная дидактика и дидактический дизайн в системе инновационного образования // Известия РАО. 2012. № 2. С. 1990–1995.