

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 37

DOI: 10.17853/1994-5639-2017-9-9-31

ВИЗУАЛЬНЫЕ ДИДАКТИЧЕСКИЕ РЕГУЛЯТИВЫ ЛОГИКО-СМЫСЛОВОГО ТИПА

В. Э. Штейнберг¹, Н. Н. Манько²

Башкирский государственный педагогический университет, Уфа, Россия.

E-mail: ¹dmt8@bk.ru; ²dtvmanko55@mail.ru

Аннотация. *Актуальность.* Увеличивающиеся в геометрической прогрессии потоки информации, которую необходимо оперативно и качественно перерабатывать и рационально использовать для дальнейшего устойчивого развития научной, производственной сфер и системы образования, требуют поиска адекватных, сообразных психологическим особенностям восприятия и мыслительных процессов средств потребления и трансляции информационных массивов, знаний, сведений, фактического материала и пр. Ключевым цивилизационным трендом эпохи знаниевого уклада становится визуализация как наиболее удобная и компактная форма представления различного рода данных.

Цель публикации состоит в обосновании необходимости проектирования и применения новых дидактических средств – визуальных дидактических регулятивов логико-смыслового типа, предназначенных для совершенствования технологий обучения.

Методология и методики исследования. Методология исследования включает концепцию логико-смыслового моделирования знаний, представленных на естественном языке, и концепцию ориентировочных основ действий в обучении. Методикой исследования выступает графическая визуализация логико-смыслового моделирования знаний.

Результаты. Сформулировано определение визуальных дидактических регулятивов логико-смыслового типа, представлены их характеристики, генезис, структура и функции применения в технологиях обучения. Показано решение задачи синтеза регулятивов в форме их координатно-матричной структуры, и рассмотрены универсальные учебные действия, выполняемые при их проектировании. Обозначены перспективы применения новых дидактических визуальных средств.

Научная новизна. Описана логика эволюции дидактических наглядных средств: от иллюстративности – через опорность материала – к визуальным регулятивам с расширенными дидактическими функциями. Обоснована универсальная координатно-матричная графическая реализация регулятивов. Утверждается, что в условиях возрастающего количества формальных, неодушевленных новаций – стандартов, тестовых методов обучения и контроля, ЕГЭ и т. п. – наглядно представленные регулятивы логико-смыслового типа активизируют ослабленное субъект-субъектное взаимодействие в учебном процессе, стимулируют творческую составляющую проектной и экспериментальной деятельности педагога, чем отчасти компенсируют неизбежные потери в образовании при формальных подходах к его реализации. Понятие «визуальные дидактические регулятивы логико-смыслового типа» предлагается использовать как новую единицу терминологического аппарата дидактики.

Практическая значимость. Предложены практические конструкции визуальных дидактических регулятивов логико-смыслового типа и показаны возможные области их применения в технологиях обучения.

Ключевые слова: визуализация, логико-смысловое моделирование, визуальные дидактические регулятивы, логико-смысловые модели, логико-смысловые навигаторы

Благодарности. Авторы благодарны рецензентам, оказавшим эффективную помощь в подготовке статьи.

Для цитирования: Штейнберг В. Э., Манько Н. Н. Визуальные дидактические регулятивы логико-смыслового типа // Образование и наука. 2017. Т. 19. № . С. 9–31. DOI: 10.17853/1994-5639-2017-9-9-31

VISUAL DIDACTIC REGULATORS OF LOGICAL-SEMANTIC TYPE

V. E. Shteinberg¹, N. N. Manko²

Bashkir State Pedagogical University, Ufa, Russia.

E-mail: ¹dmt8@bk.ru; ²dtvmanko55@mail.ru

Abstract. *Introduction.* There is a growing recognition that information flows are developing at a geometric rate. These information flows require to be quickly and qualitatively processed for further sustainable development of scientific and production spheres. Thus, the education system requires the search of adequate means of consumption and broadcast of information, knowledge, data, actual material, etc., corresponding to psychological features of perception and thought processes. Visualization as the most convenient and compact form

of different submission of data is becoming a key civilization trend of the information age.

The aim of the publication is to justify the necessity of designing and applying new didactic means – visual didactic regulators of the logical-semantic type aimed at improving of teaching technologies.

Methodology and research methods. The research methodology includes the concept of logical and semantic modeling of knowledge presented in natural language, and the concept of orienting bases of actions in teaching. The method of the present research is graphic visualization of logical and semantic modeling of knowledge.

Results. The definition of the concept “visual didactic regulators of the logical-semantic type” is formulated; its characteristics, genesis, structure and functions, and the prospects for its application in teaching are presented. The solution of the problem of synthesizing the regulators in the form of the coordinate-matrix structure of the regulators is shown; the universal learning activities performed in the course of the regulators’ design are considered. The prospects for the application of visual didactic regulators are highlighted.

Scientific novelty. The logic of the evolution of didactic visual aids is shown: from illustrative – through the support – to visual didactic regulators with extended didactic functions. The universal coordinate-matrix graphic realization of regulators is proved. While the amount of formal, inanimate innovations – standards, test methods of training and control, the Unified State Exam, etc., is being increased, visually presented regulators of the logical-semantic type make active impaired subject-subject interaction in educational process. Furthermore, visual didactic regulators stimulate a creative component of design and experimental activity of the teacher. It is suggested to use the concept “visual didactic regulators of the logical-semantic type” as a new unit of the terminological apparatus of Didactics.

Practical significance. Practical constructions of visual didactic regulators of the logical-semantic type are proffered; possible areas of visual didactic regulators’ application in teaching technologies are revealed.

Keywords: visualization, logical-semantic modeling, visual didactic regulators, logical-semantic models, logical-semantic navigators

Acknowledgements: The authors are grateful to the reviewers for their effective assistance in the preparation of the present article.

For citation: Steinberg V. E., Manko N. N. Visual didactic regulators of logical-semantic type. *The Education and Science Journal*. 2017; 9 (19): 9–31. DOI: 10.17853/1994-5639-2017-9-9-31

Введение

Уплотнение информационных потоков при одновременном ускорении их поступления и необходимость более оперативной обработки информационных массивов усиливают роль визуализации – ключевого цивилизационного тренда. Яркая иллюстрация тому – насыщенные визуальными информационными элементами интерфейсы систем управления авиации, наземной военной техники, технологически сложных производств, компьютерных программ, диагностических медицинских приборов и т. п.

Соответственно, возрастает значимость информационной визуализации и в образовании, при этом до сих пор недостаточно разработанным остается важный сегмент дидактики – визуализация методов и средств моделирования знаний, представленных на естественном языке, т. е. на языке обучения.

Можно отметить фрагментарное применение в преподавании отдельных предметов таких структуроупорядочивающих наглядных средств, как опорные сигналы, фреймы и совсем редко – графы. Однако важные характеристики применяемых или рекомендуемых различных дидактических, психологических и метрологических наглядных средств исследовались не в должной мере. Таким образом, проблема создания и применения в образовании эффективных визуальных средств, т. е. средств с расширенными иллюстративными, опорными и регулятивными функциями, остается актуальной.

Методы и средства визуального представления знаний необходимо совершенствовать еще и затем, чтобы выравнивать уровни интеллектуальной и профессиональной деятельности в образовании. Объективный детерминант этого – формируемый в процессе образования механизм мышления человека эпохи знаниевого уклада, или третья сигнальная система человека, оперирующая свернутой формой представления знаний: возникшими вследствие технологической революции схемами, формулами, алгоритмами и моделями.

Обзор литературы

Визуализация в российской дидактике представлена попытками фрагментарного применения различных опорных сигналов, структурно-логических схем и фреймов, а в последнее время еще и ментальных карт, привнесенных в образование из бизнеса [1].

За рубежом проблемы визуализации активно разрабатываются: исследуются специфика памяти и ее поддержка с помощью визуальных образов; изучается роль визуализации в процессах познания и обучения и проектируются визуальные средства инфографики, карты памяти, ментальные карты и т. п.

В частности, известны работы Т. Вузан и его последователей, описывающие структурированные графические карты разума, содержащие смысловые связи и использующие цветовую маркировку¹. Реализуя последовательно принцип структуризации информации в графике, автор отдает предпочтение криволинейным линиям. Между тем многочисленные культурные знаки, геральдика, купола храмов и мечетей указывают на радиально-круговую графику как более предпочитаемую человечеством [2, 3].

Н. Коуоунджян убедительно показывает, что слова – это абстрактные объекты, трудно хранимые в памяти в сравнении с изображениями или предметами, обладающими визуальными эффектами, например фотографиями, иллюстрациями, значками, символами, эскизами, рисунками и концепт-картами, которые могут служить прекрасными инструментами обучения в силу того, что запоминаются намного легче [4].

В работах S. Tergan, T. Keller представлены экспериментальные, опытно-конструкторские разработки в области визуализации информации для содействия образовательному процессу [5].

S. Stokes рассматривает существующие стили обучения в связи с используемыми преподавателями визуальными эффектами; приводит примеры и анализирует результаты визуализации в современной вычислительной технике; формулирует основные положения концепции визуальной грамотности, которая определяется ученым как способность верно воспринимать и интерпретировать изображения, а также как умение создавать их с целью трансляции компактным образом оформленной учебной информации, научных идей и целых концепций [6].

Lindelani E Mncunic развивает концепцию визуальной грамотности и ее позитивного влияния на познавательные процессы, улучшение качества научного образования. Теоретический процесс визуализации в работах этого автора представлен тремя этапами: интернализацией; концептуализацией; экспортированием визуальных моделей [7].

J. M. Brill, D. Kim и R. M. Branch предлагают определять визуальную грамотность как умение понимать, создавать (проектировать) и использовать в учебной и профессиональной деятельности культурно значимые образы, объекты, символы и производить визуальные действия. В публикациях данных авторов утверждается, что визуально грамотный человек обладает развитым образным мышлением, владеет навыками анализа, синтеза и конструирования образных статических и динамических объектов в определенном пространстве, способен понимать и оценивать визуаль-

¹ Вузан Т. Use Your Head. London: BBC Books, 1974. 157 p.

ные сообщения, вызывать в собственном сознании и воображении окружающих яркие, выразительные, объемные образы [8].

Richard M. Cash обосновывает целесообразность использования визуальных дидактических средств в качестве регуляторов самоорганизации работы обучающихся [9].

Показательно, что теоретические изыскания и практикоориентированные исследовательские проекты, рассматривающие аспекты визуальной грамотности и нацеленные на ее развитие и распространение, поддерживаются комплексом организационно-информационных ресурсов, в который среди прочих входят «Журнал визуальной грамотности»¹, Международная ассоциация визуальной грамотности², а также Цифровая библиотека³.

Обзор зарубежных научных источников показывает, что исследователи, занимающиеся интересующей нас проблематикой, основной акцент делают на психолого-физиологических составляющих визуального восприятия. Задаче поиска универсальной графической визуализации знаний, с нашей точки зрения, внимания уделяется мало. В открытой информации также затруднительно отыскать публикации по расширению функций наглядности: от иллюстративных – через опорные – к регулятивным. Характеристики применяемых наглядных средств подробно и отдельно не изучались, как и не обосновывались их графические формы. Нами не обнаружены работы, в которых употребляется понятие «визуальные дидактические регулятивы», использованное в формулировке названия данной статьи. Все перечисленное инициировало исследование, изложенное далее.

Материалы и методы

Отмеченная выше тенденция визуализации информационных потоков и насыщение их различными схемами, формулами, алгоритмами и моделями – это объективная основа глобального процесса цифровизации производства, экономики и других сфер деятельности человека. В этих условиях ведущим механизмом мышления человека становится «третья сигнальная система человека», оперирующая свернутыми формами знаний и являющаяся результатом эволюции интеллекта (рис. 1). Соответственно, в технологиях обучения ведущим инструментом данного механизма мышления должны стать визуальные дидактические регулятивы, которые выступают предметом нашего исследования.

¹ Journal of Visual Literacy. Available at: <http://ivla.org/new/journal-of-visual-literacy-485>

² International Visual Literacy Association. Available at: <http://www.ivla.org/portal/intro.htm>

³ Artstor Digital Library. Available at: <http://www.artstor.org/>

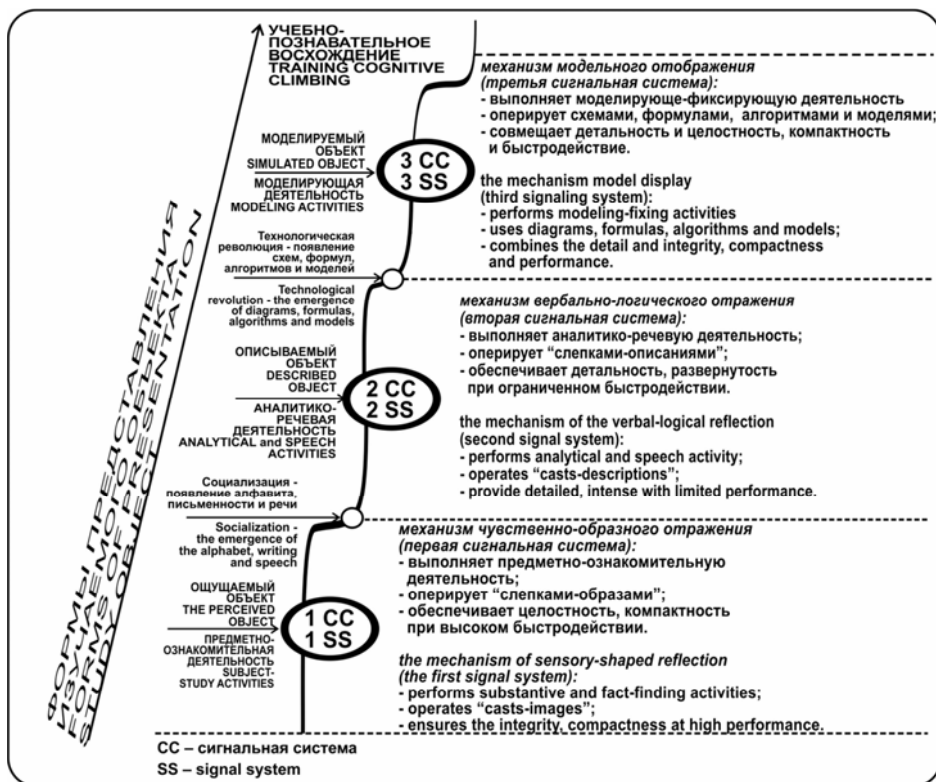


Рис. 1. Эволюция механизмов мышления
Fig. 1. The evolution of mechanisms of thinking

Визуальными дидактическими регулятивами логико-смыслового типа являются многомерные, образно-понятийные координатно-матричные конструкции – логико-смысловые модели и навигаторы, обладающие иллюстративными, опорными и регулятивными функциями, необходимыми для оперирования знаниями, представленными на естественном языке, т. е. на языке обучения.

Генезис визуальных дидактических регулятивов, в соответствии с нашей авторской концепцией, включает три методологические ветви: ветвь метода моделирования знаний, представленных на естественном языке, ветвь ориентировочных основ действий – прототипа будущих дидактических регулятивов, и ветвь графической визуализации знаний. Решение задачи синтеза данных трех ветвей осуществляется научной лабораторией дидактического дизайна Башкирского государственного педагогического университета. Эта работа началось в 1987 г. и продолжается по настоящее время [10].

Первую ветвь визуальных дидактических регулятивов отражает фундаментальный метод логико-смыслового моделирования знаний, транслируемых и воспринимаемых на естественном языке. Метод был разработан М. М. Субботиным в конце прошлого века для задач экономики и управления; результаты компьютерного моделирования представлены в нем в форме семантических сетей и графов¹. Естественно, что задача адаптации данного метода к технологиям обучения не ставилась.

Вторая ветвь соотносится с предложенной П. Я. Гальпериным концепцией ориентировочных основ действий (ООД) в вербальной форме². Ориентировки в форме инструктивных указаний заняли свое место в педагогической практике, но их внедрение столкнулось с барьером одноканальности мышления человека, трактуемым Ю. А. Самариным как затрудненность восприятия и учебного материала, и указаний на действия с ним в случаях, когда они транслируются в одной и той же, например вербальной, форме³.

Третья ветвь представлена, как упоминалось выше, попытками фрагментарного применения различных опорных сигналов, структурно-логических схем, фреймов и ментальных карт. Но, как показал опыт использования различных знаково-символических опорных сигналов и схем, они требуют перекодирования символов в понятийную форму и обратно, т. е. дополнительных временных ресурсов и ресурсов памяти, которые тратятся на малоэффективную работу в процессе познания.

В качестве методического инструментария исследования нами был применен метод многомерной визуализации логико-смыслового моделирования знаний, представленных на естественном языке (языке обучения) – прародителя семантических сетей, графов и фреймов. На основе данного метода был выполнен синтез трех ветвей визуальных дидактических регулятивов.

В ходе экспериментальной работы с наглядными дидактическими средствами приходилось многократно убеждаться в существовании барьера одноканальности мышления человека, обнаруженного Ю. А. Самариным, и в целесообразности разведения содержательного и управляющего компонентов учебного процесса в соответствии с аудиальным и визуальным каналами воспри-

¹ Субботин М. М. Метод логико-смыслового моделирования коллективного принятия решений // Методология инженерной психологии, психологии труда и управления. Москва, 1981. С. 275–283.

² Гальперин П. Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий // Исследование мышления в советской психологии / под ред. Е. В. Шороховой. Москва, 1966. С. 236–277.

³ Самарин Ю. А. Очерки психологии ума. Москва: АПН РСФСР, 1962. С. 447–479.

ятия. В связи с этим пришлось решить непростую задачу по определению эффективной графической формы визуального управляющего компонента.

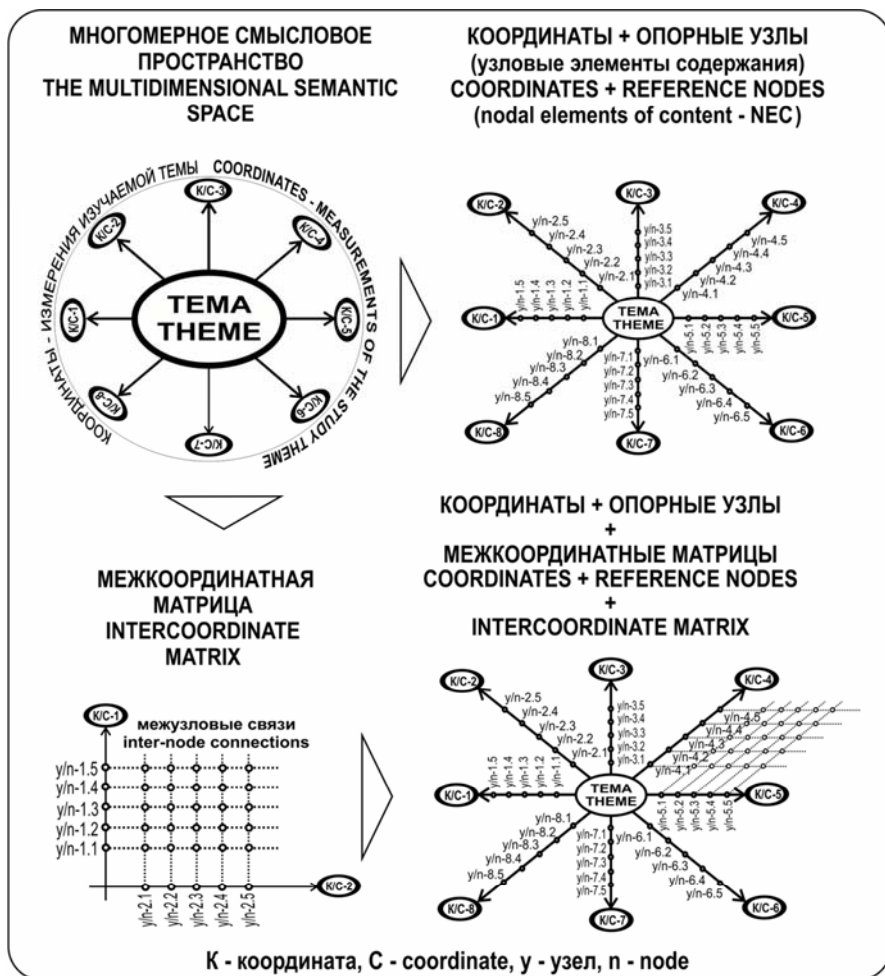


Рис. 2. Координатно-матричный каркас визуального дидактического регулятива логико-смыслового типа

Fig. 2. Coordinate-matrix frame of visual didactic regulators of logical-semantic type

В частности, был произведен анализ графических особенностей разнообразных социальных артефактов (многочисленных символов и знаков, архитектурных решений, планировок поселений, интерфейсов научных и технологических систем), что позволило выявить доминирование двух графических

элементов – радиальных и круговых [11, 12], подсказавших визуально удобную координатно-матричную графическую форму многомерных логико-смысловых моделей – будущих визуальных дидактических регулятивов¹ (рис. 2).

Результаты решения

С помощью многомерных координатно-матричных моделей логико-смыслового типа была решена задача разведения содержательного и управляющего компонентов учебного материала по аудиальному и визуальным каналам восприятия (рис. 3).

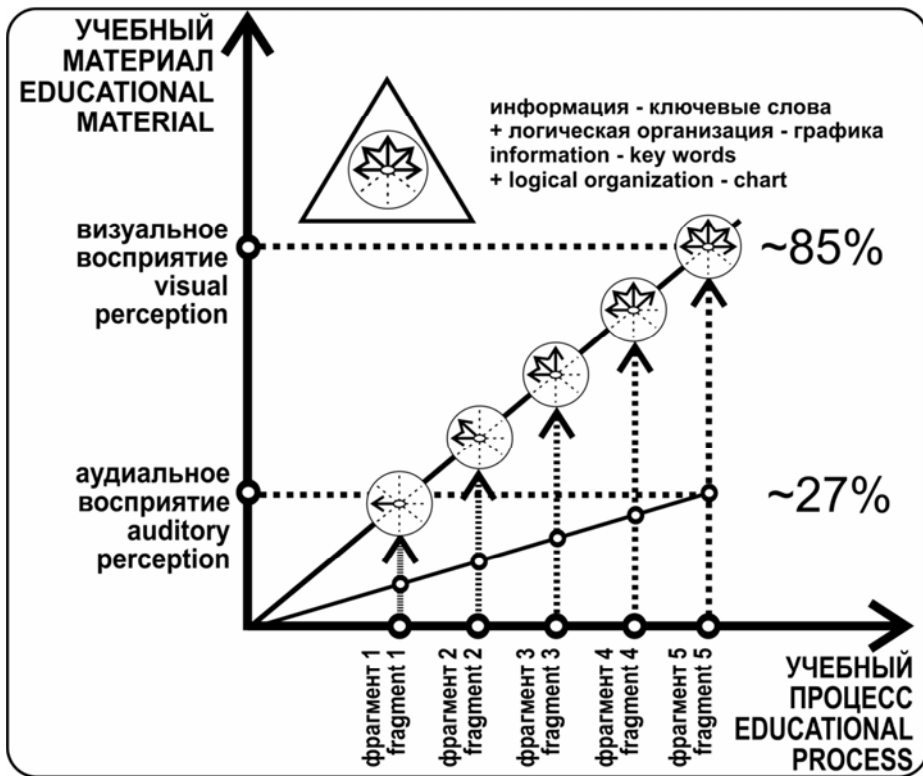


Рис. 3. Разделение содержательного и управляющего компонентов в потоке учебного материала

Fig. 3. The separation of substantive and control components in the stream of educational material

¹ Штейнберг В. Э. Теоретико-методологические основы дидактических многомерных инструментов для технологий обучения: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Екатеринбург, 2000. 24 с.

Такие многомерные логико-смысловые модели, в которых содержательный компонент представлен на естественном языке, а логический – на графическом, с нашей точки зрения, можно определить как «визуальные дидактические регулятивы» (далее – ВДР) первого поколения [13, 14]. На рис. 4 в качестве примера приведен такой ВДР – многомерная логико-смысловая модель «Демидовское наследие».

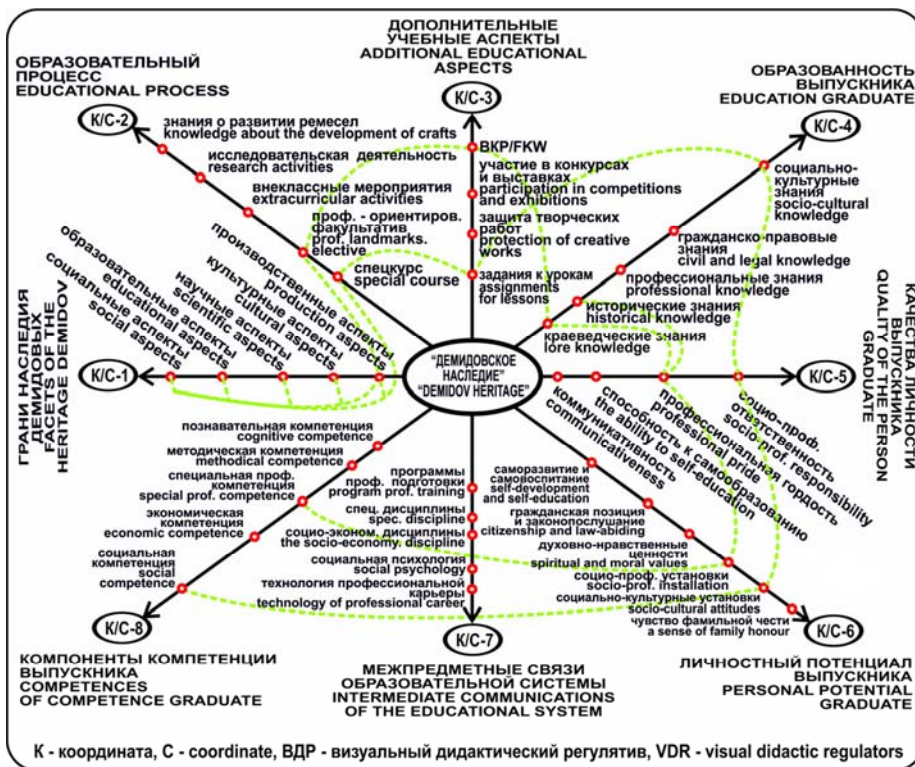


Рис. 4. Визуальный дидактический регулятив (ВДР) первого поколения – логико-смысловая модель «Демидовское наследие» (Е. В. Ткаченко, О. В. Фицукова)

Fig. 4. A first-generation visual didactic regulator (VDR) – logical-semantic model “Demidov Heritage” (E. V. Tkachenko, O. V. Vysokova)

Далее нами были определены свойства и функции ВДР логико-смыслового типа, которые подразделяются на две группы – дидактические и психологические [3].

Дидактические характеристики:

- структура ВДР образована «смысловыми гранулами» – ключевыми словами, а вся конструкция воспринимается как целостный образ (в силу

особенностей правого полушария), благодаря чему они приобретают понятийно-образные свойства;

- топология ВДР достигается изображением координат в одной плоскости, многомерность характеризуется содержанием, а элементы содержания и связи имеют точную пространственную адресацию; ключевые слова располагаются вдоль координат по признаку наибольшей смысловой близости, между ними и узлами соседних координат возникает ассоциативное сцепление и образуется семантически связанная система из ключевых слов;

- в исходном состоянии, до экспликации связей, элементы ВДР находятся в «разобранной» форме, что придает ВДР свойство недоопределенности представления знания, инициирующее познавательную деятельность для последующего анализа и синтеза знаний.

Психологические характеристики:

- неочевидный эффект взаимодействия, диалога субъекта с ВДР – виртуальным собеседником-мыслеобразом, вынесенным во внешний план познавательной деятельности и формирующим аналогичный образ во внутреннем плане, благодаря чему возникает эффект аутодиалога, поддерживающий проектирование и самообучение. Эффект основан на том, что мозг оперирует двумя «языками»: иконическим, образным языком правого полушария (в том числе иероглифами) и звуко-символическим речевым языком левого полушария;

- улучшение системности мышления вследствие системной переработки информации в процессе первичного восприятия, благодаря чему вырабатывается необходимый стереотип мышления и деятельности;

- поддержка памяти и увеличение информации в оперативной ее части благодаря уплотнению одновременно воспринимаемой и оперируемой информации (превышение порога Миллера на 15–20 элементов).

В ВДР первого поколения (многомерных логико-смысловых моделях) преобладает статическое отображение знаний, представленных на естественном языке, при этом функция отображения объединяется с функцией микро-навигации благодаря логической организации элементов знаний (рис. 5).

Для проектирования ВДР первого поколения необходимо владение универсальными учебными действиями, представляющими собой технику учения, согласно стандартам образования.

В ВДР второго поколения – многомерных логико-смысловых навигаторах (Н. Н. Манько, В. Э. Штейнберг) – функция программирования выполняемых действий и навигации усиливается за счет встраивания одной или нескольких матриц, отображающих необходимые действия с узловыми элементами содержания темы (рис. 6) [11, 15, 16].

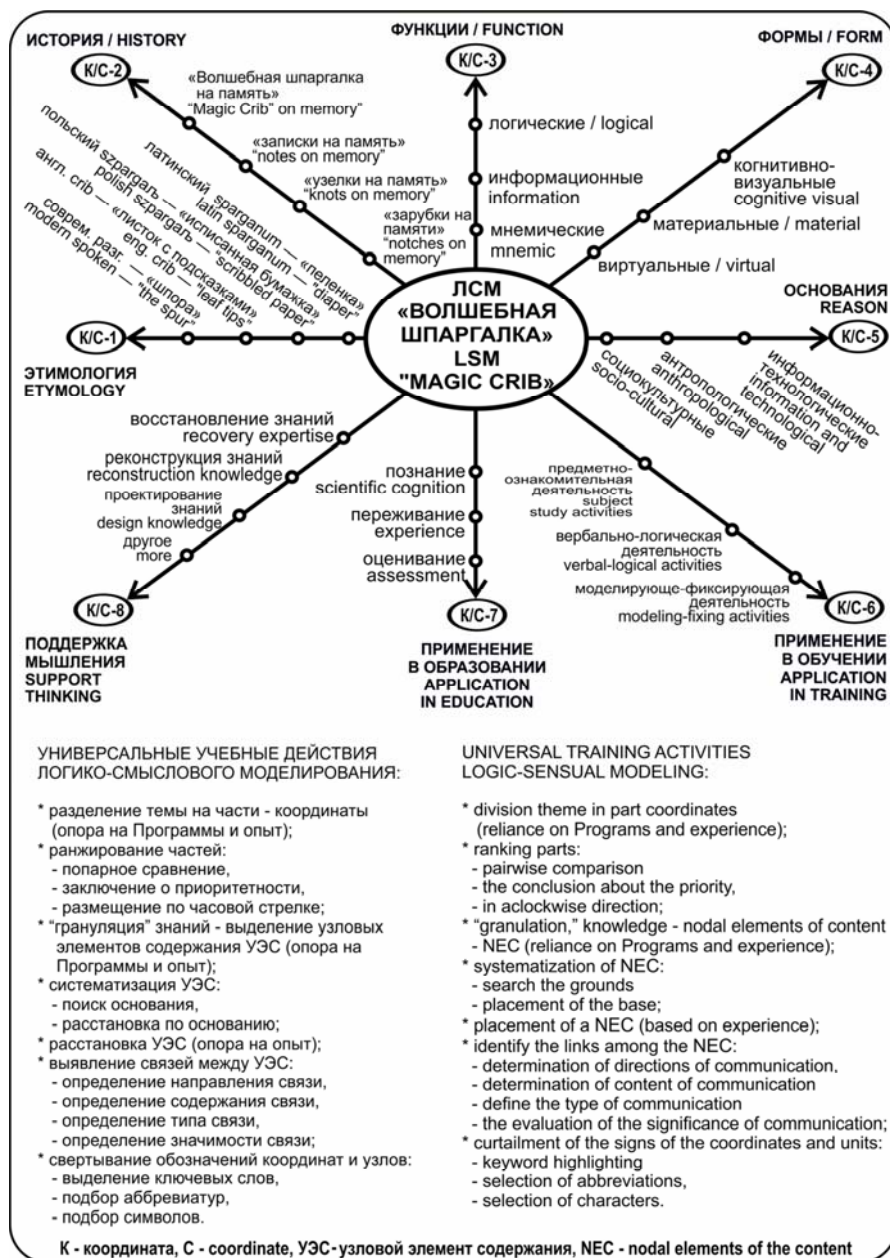


Рис. 5. Визуальный дидактический регулятив (ВДР) первого поколения – логико-смысловая модель «Волшебная шпаргалка»
 Fig. 5. A first-generation visual didactic regulator (VDR) – logical-semantic model "Magic Crib"

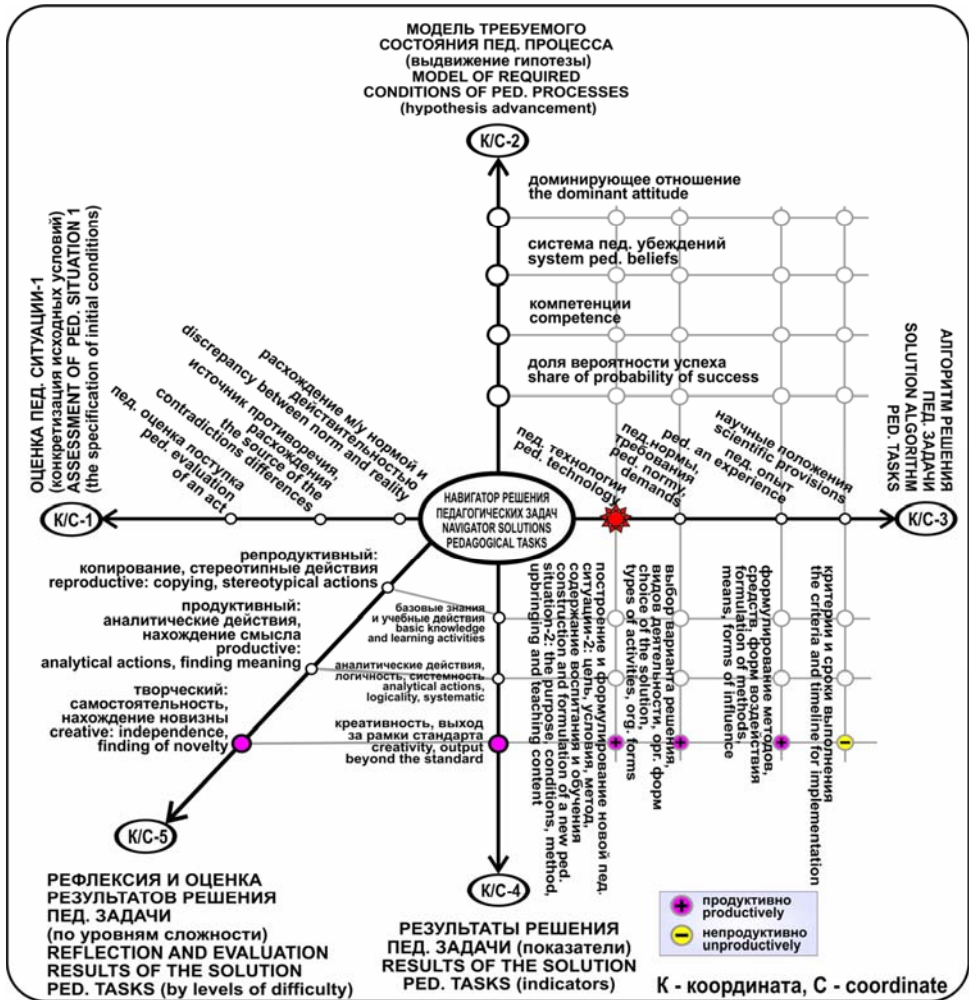


Рис. 6. Визуальный дидактический регулятив (ВДР) второго поколения «Навигатор решения педагогических задач» (Н. Н. Манько)

Fig. 6. A second-generation visual didactic regulator (VDR) "Navigator of the Solution of Pedagogical Tasks" (N. N. Manko)

На рис. 7 приведен пример ВДР второго поколения с более высоким уровнем уплотнения информации, разработанный для пакета ВДР «Профессиональная самооффективность». Регулятив отображает программу формирования визуализационной культуры педагога, его особенностью является совместное применение концепции профессиональной самооффективности

специалиста («стажер» – «ремесленник» – «мастер») [17] и комплексной квалификационной оценки («грамотность» – «компетенции» – «культура»).

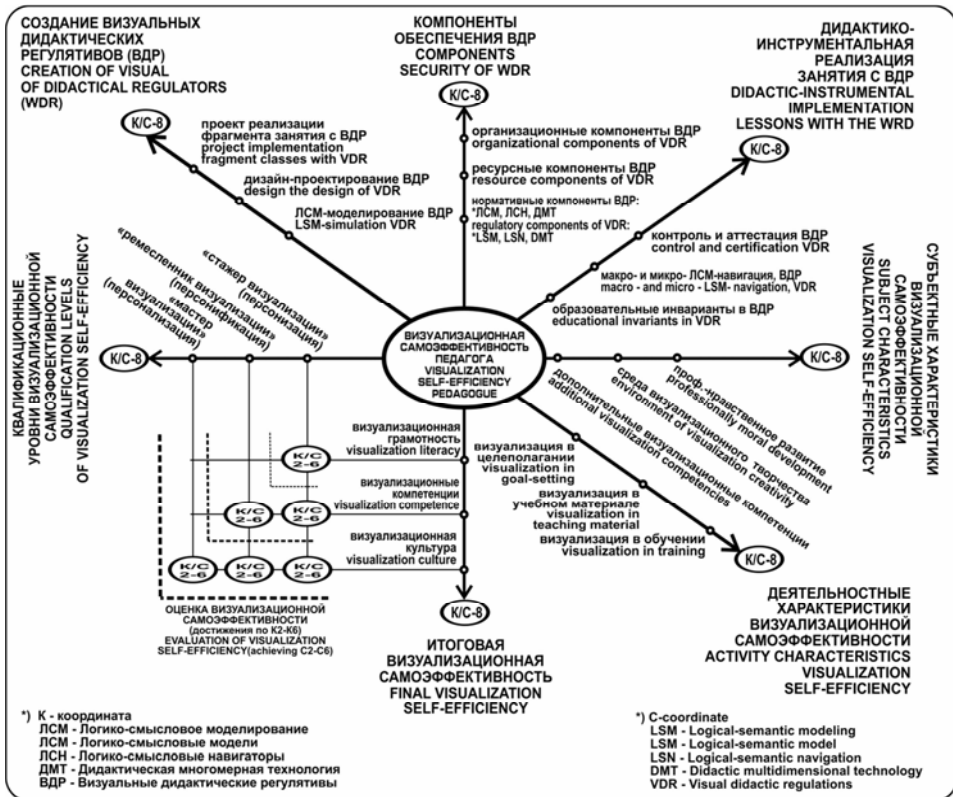


Рис. 7. Визуальный дидактический регулятив (ВДР) второго поколения «Визуализационная самоэффективность педагога» (В. Э. Штейнберг)
 Fig. 7. A second-generation visual didactic regulator (VDR) “Teacher Visualization Self-Efficiency” (V. E. Steinberg)

Результаты сопоставления известных наглядных дидактических средств и разработанных визуальных дидактических регулятивов по критерию полноты выполняемых учебных логических действий показаны в табл. 1.

Как следует из сопоставления, полнота моделирования знаний, отображаемых визуально, увеличивается по направлению от опорных сигналов к многомерным логико-смысловым моделям, а такие важные для их построения показатели, как графическое обоснование природосообразной визуализации и четкие, выведенные на основе тщательных исследований дидактические характеристики, пока отсутствуют.

Сопоставление наглядных дидактических средств
Comparison of visual didactic means

Опорные сигналы Support signals	Структурные схемы Structural schemes	Фреймы Frames	Семантические сети Semantic networks	Графы Graphs	Логико-смысловые модели Logical-semantic models	Универсальные учебные действия логико-смыслового моделирования + – выполняются полностью +’ – выполняются частично
1	2	3	4	5	6	7
					+	<ul style="list-style-type: none"> ● дидактические характеристики для проектирования и применения ● didactic characteristics for design and application
	+’	+’			+	<ul style="list-style-type: none"> ● графическая обоснованная природосообразная визуализация ● graphically valid natural visualization
+	+	+	+	+	+	<ul style="list-style-type: none"> ● разделение темы на части (опора на Программы и опыт) ● division of the topic into parts (reliance on Programs and experience)
+’	+’	+’	+	+	+	<ul style="list-style-type: none"> ● ранжирование частей: <ul style="list-style-type: none"> – попарное сравнение; – заключение о приоритетности; – размещение по часовой стрелке ● ranking of parts: <ul style="list-style-type: none"> – pair-wise comparison; – conclusion about the priority; – clockwise placement
			+	+	+	<ul style="list-style-type: none"> ● «грануляция» знаний – выделение узловых элементов содержания – узлов – УЭС (опора на Программы и опыт) ● “granulation” of knowledge – allocation of nodal elements of content – NEC (reliance on Programs and experience)
			+’	+’	+	<ul style="list-style-type: none"> ● систематизация узлов – УЭС: <ul style="list-style-type: none"> – поиск основания; – расстановка по основанию ● systematization of nodes-NEC: <ul style="list-style-type: none"> – search for the basis; – base arrangement

1	2	3	4	5	6	7
			+'	+'	+	<ul style="list-style-type: none"> ● расстановка узлов – УЭС (опора на опыт) ● arrangement of nodes – NEC (reliance on experience)
+'	+'	+'	+	+	+	<ul style="list-style-type: none"> ● выявление связей между узлами – УЭС: <ul style="list-style-type: none"> – определение направления связи; – определение содержания связи; – определение типа связи; – определение значимости связи ● identification of connections between nodes – NEC: <ul style="list-style-type: none"> – determination of the direction of communication; – determination of the content of communication; – determination of the type of communication; – determination of the significance of communication
+'	+'	+'	+'	+'	+	<ul style="list-style-type: none"> ● свертывание обозначений координат и узлов – УЭС: <ul style="list-style-type: none"> – выделение ключевых слов; – подбор аббревиатур; – подбор символов ● coagulation of the coordinates and nodes – NEC: <ul style="list-style-type: none"> – selection of keywords; – selection of abbreviations; – selection of symbols

Обсуждение и заключение

Визуальные дидактические регулятивы логико-смыслового типа на координатно-матричной основе позволяют эффективно реализовать визуализацию в дидактике в соответствии с функциональной эволюцией наглядных средств и активизировать ресурсы визуального восприятия знаний, представленных на естественном языке.

Данные регулятивы – основной инструмент дидактического дизайна на инструментальной основе [13, 14], они же являются ресурсами технологий обучения и самообразования он-лайн типа, так как позволяют проектировать

цифровые обучающие программы типа «Аутотьютор» различного назначения¹, построенные на субагентном принципе и реализующие макро- и микронавигацию с помощью ВДР логико-смыслового типа (рис. 8).

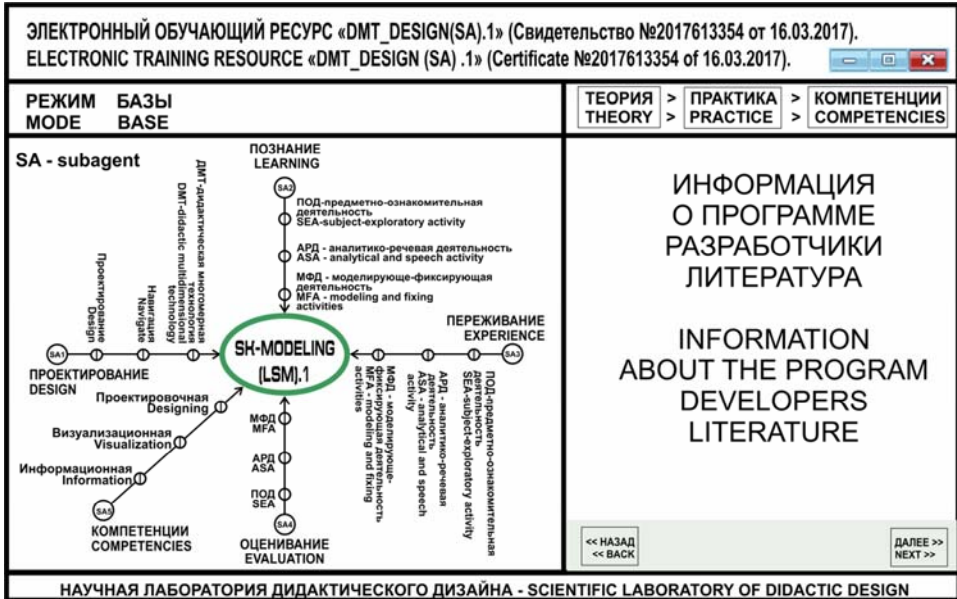


Рис. 8. Интерфейс компьютерной обучающей программы – электронный образовательный ресурс «Обучающая программа-тьютор «DMT_DESIGN(SA).1»»²

Fig. 8. The interface of the Teaching Computer System-DMT_DESIGN (SA).1

Не будет преувеличением предположение (которое подтверждается в практике работы научной лаборатории дидактического дизайна [12, 18]) о том, что визуальные дидактические регулятивы логико-смыслового типа являются особым «языком моделей» – информационно плотным средством общения специалистов, в котором сочетаются и детальность, и целостность обсуждаемой темы [19].

¹ Штейнберг В. Э., Манько Н. Н., Вахидова Л. В., Хакимжанов Р. С. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017613354 (16.03.2017). Электронная информационно-образовательная программа «SK-MODELING (LSM).1».

² Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016614812 (05.05.2016) (SK-MODELING – моделирование научных знаний; LSM – логико-смысловое моделирование).

Визуальные дидактические регулятивы логико-смыслового типа, которые мы предлагаем использовать в качестве нового понятия в терминологическом аппарате дидактики, можно охарактеризовать следующим образом:

- они опираются на эффективные концепции логико-смыслового моделирования и ориентировочных основ действий;
- реализуются на основе графической координатно-матричной формы – природосообразной, визуально и логически удобной и универсальной;
- обладают необходимыми для проектирования и применения дидактическими характеристиками;
- продолжают и, весьма вероятно, завершают функциональную эволюцию дидактических наглядных средств в направлении от иллюстративных функций – через опорные – к регулятивным.

Таким образом, ВДР позволяют визуально отображать и содержание изучаемых знаний, и действия по их преобразованию. В ВДР возможно также применение элементов гипермедийной среды.

В условиях возрастающего количества формальных, неодушевленных новаций – стандартов, тестовых методов обучения и контроля, ЕГЭ и т. п. – наглядно представленные ВДР логико-смыслового типа активизируют ослабленное субъект-субъектное взаимодействие в учебном процессе, стимулируют творческую составляющую проектной и экспериментальной деятельности педагога, чем отчасти компенсируют неизбежные потери в образовании при формальных подходах к его реализации.

Список использованных источников

1. Лаврентьев Г. В., Лаврентьева Н. Б. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов. Барнаул: Алтайский государственный университет, 2002. 146 с.
2. Штейнберг В. Э. Дидактические многомерные инструменты: теория, методика, практика. Москва: Народное образование, 2002. 304 с. ISBN 5-87953-160-0
3. Штейнберг В. Э. Теория и практика дидактической многомерной технологии. Москва: Народное образование, 2015. 351 с. ISBN 978-5-87953-366-8
4. Kouyoumdjian H. Learning through visuals. Visual imagery in the classroom // Psychology Today. Jul 20, 2012. № 36 (3). Available at: <http://www.psychologytoday.com/blog/get-psyched/201207/learning-through-visuals> (дата обращения: 13.11.2017)
5. Tergan S., Keller T. Knowledge and information visualization: Searching for synergies. Berlin, 2005. 385 p.
6. Stokes S. Visual literacy in teaching and learning: a literature perspective // Electronic Journal for the integration of Technology in Education. 2002. № 1 (1). P. 10-19.

7. Lindelani E Mnguni. The theoretical cognitive process of visualization for science education // BMS: SpringerPlus. 2014. № 3. P. 184. Available at: <http://www.springerplus.com/content/3/1/184>

8. Brill J. M., Kim D., Branch R. M. Visual literacy defined: the results of a Delphi study: can IVLA (operationally) define visual literacy? // Journal of Visual Literacy. 2007. № 27 (1). P. 47–60.

9. Richard M. Cash Ed. D. Self-Regulation in the Classroom: Helping Students Learn How to Learn. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data. 2002–2006. Available at: <https://goo.gl/z4AD8B> (дата обращения: 05.11.2017)

10. Шадрин А. А., Ахметшина В. А. Реализация стандартов второго поколения на основе формирования универсальных учебных действий // Педагогический журнал Башкортостана. 2016. № 4 (65). С. 81–89.

11. Штейнберг В. Э., Манько Н. Н. От ориентировочных основ действий Гальперина – к визуальным дидактическим регулятивам логико-смыслового типа // Понятийный аппарат педагогики и образования: коллективная монография. Вып. 10 / отв. ред. Е. В. Ткаченко, М. А. Галагузова [Электрон. ресурс]. Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2017. С. 123–129. (CD-ROM). ISBN 978–5–7186–0922–6

12. Штейнберг В. Э. Управление логико-эвристической учебной деятельностью с помощью ориентировочных основ действий // Образование и наука. 2002. № 4 (16). С. 53–73.

13. Ткаченко Е. В., Штейнберг В. Э., Манько Н. Н. Дидактический дизайн – инструментальный подход. Ч. 1 // Педагогический журнал Башкортостана. 2015. № 6 (61). С. 74–87.

14. Ткаченко Е. В., Штейнберг В. Э., Манько Н. Н. Дидактический дизайн – инструментальный подход. Ч. 2 // Педагогический журнал Башкортостана. 2016. № 1 (62). С. 50–65.

15. Манько Н. Н. Когнитивная визуализация дидактических объектов: Монография. Уфа: БГПУ, 2007. 180 с. ISSN 5–87978–364–2

16. Штейнберг В. Э. От логико-смыслового моделирования – к микронавигации в содержании учебного материала // Педагогический журнал Башкортостана. 2013. № 2 (45). С. 108–117.

17. Штейнберг В. Э., Вахидова Л. В., Манько Н. Н., Габитова Э. М. Профессиональная самоэффективность специалиста // Понятийный аппарат педагогики и образования: коллективная монография. Вып. 10 / отв. ред. Е. В. Ткаченко, М. А. Галагузова [Электрон. ресурс]. Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2017. С. 193–205. (CD-ROM). ISBN 978–5–7186–0922–6

18. Штейнберг В. Э. О связи визуализации в дидактике со стандартами и компетенциями // Профессиональное образование в современном мире. 2017. Т. 7. № 1. С. 814–826.

19. Штейнберг В. Э., Гурина Р. В. Системный портрет новых педагогических решений в исследовательских проектах (диссертациях) // Педагогический журнал Башкортостана. 2014. № 1 (50). С. 110–116.

References

1. Lavrentiev G. V., Lavrent'eva N. B. Innovacionnye obuchajushhie tehnologii v professional'noj podgotovke specialistov = Innovative educational technologies in professional training of specialists. Barnaul: Altai State University; 2002. 146 p. (In Russ.)
2. Steinberg V. E. Didakticheskie mnogomernye instrumenty: teorija, metodika, praktika = Didactic multidimensional tools: Theory, methodology, practice. Moscow: Publishing House Public Education; 2002. 304 p. ISBN 5-87953-160-0 (In Russ.)
3. Steinberg V. E. Teorija i praktika didakticheskoy mnogomernoj tehnologii = Theory and practice of the didactic multidimensional technology. Moscow: Publishing House Public Education; 2015. 351 p. ISBN 978-5-87953-366-8 (In Russ.)
4. Kouyoumdjian H. Learning through visuals. Visual imagery in the classroom. *Psychology Today* [Internet]. 2012 Jul 20 [cited 2017 Nov 13]; 36 (3). Available from: <http://www.psychologytoday.com/blog/get-psyched/201207/learning-through-visuals>
5. Tergan S., Keller T. Knowledge and information visualization: Searching for synergies. Berlin; 2005. 385 p.
6. Stokes S. Visual literacy in teaching and learning: A literature perspective. *Electronic Journal for the Integration of Technology in Education*. 2002; 1 (1): 10-19.
7. Lindelani E Mnguni. The theoretical cognitive process of visualization for science education. *BMS: SpringerPlus* [Internet]. 2014 [cited 2017 Nov 13]; 3: 184. Available from: <http://www.springerplus.com/content/3/1/184>
8. Brill J. M., Kim D., Branch R. M. Visual literacy defined: The results of a Delphi study – can IVLA (operationally) define visual literacy? *Journal of Visual Literacy*. 2007; 27 (1): 47-60.
9. Richard M. Cash Ed. D. Self-regulation in the classroom: Helping students learn how to learn [Internet]. Free Spirit Publishing, Incorporated; 2016 [cited 2017 Nov 13]. 192 p. Available from: <https://goo.gl/z4AD8B>
10. Shadrin A. L., Ahmetshina V. A. Implementation of standards of the second generation on the basis of formation of universal educational actions. *Pedagogicheskij zhurnal Bashkortostana = Pedagogical Journal of Bashkortostan*. 2016; 4(65): 81-89. (In Russ.)
11. Shteinberg V. E., Manko N. N. Ot orientirovochnyh osnov dejstvij Gal'perina – k vizual'nym didakticheskim reguljativam logiko-smyslovogo tipa = From orienting bases of activities by Halperin to visual didactic rules of logical-semantic type. Ponjatijnyj apparat pedagogiki i obrazovanija = Conceptual apparatus of pedagogy and education. Vol. 10. Ed. by E. V. Tkachenko, M. A. Galiguzova. Ekaterinburg: Ural State Pedagogical University; 2017. p. 123-129. (CD-ROM). ISBN 978-5-7186-0922-6 (In Russ.)
12. Steinberg V. E. Management of the logical-heuristic learning activities with approximate bases actions. *Obrazovanie i nauka = The Education and Science Journal*. 2002; 4 (16): 53-73. (In Russ.)

13. Tkachenko E. V., Steinberg V. E., Manko N. N. Didactic design: Instrumental approach. Part 1. *Pedagogicheskij zhurnal Bashkortostana = Pedagogical Journal of Bashkortostan*. 2015; 6 (61): 74–87. (In Russ.)

14. Tkachenko E. V., Steinberg V. E., Manko N. N. Didactic design: Instrumental approach. Part 2. *Pedagogicheskij zhurnal Bashkortostana = Pedagogical Journal of Bashkortostan*. 2016; 1 (62): 50–65. (In Russ.)

15. Manko N. N. Man'ko N. N. Kognitivnaja vizualizacija didakticheskikh ob'ektov = Cognitive visualization of didactic objects. Ufa: Bashkir State Pedagogical University; 2007. 180 p. ISSN 5–87978–364–2 (In Russ.)

16. Steinberg V. E. From the logical-semantic modeling of micronavigation in the content of educational material. *Pedagogicheskij zhurnal Bashkortostana = Pedagogical Journal of Bashkortostan*. 2013; 2 (45): 108–117. (In Russ.)

17. Shteinberg V. E., Vahidova L. V., Man'ko N. N., Gabitova E. M. Professional'naja samojeffektivnost' specialista = Professional self-efficacy of a specialist. Ponjatijnyj apparat pedagogiki i obrazovanija = Conceptual apparatus of pedagogy and education. Vol. 10. Ed. by E. V. Tkachenko, M. A. Galiguzova. Ekaterinburg: Ural State Pedagogical University; 2017. p. 193–205. (CD-ROM). ISBN 978–5–7186–0922–6 (In Russ.)

18. Steinberg V. E. About the relationship visualization in didactics with the standards and competencies. *Professional'noe obrazovanie v sovremennom mire = Professional Education in the Modern World*. 2017; 7 (1): 814–826. (In Russ.)

19. Shteinberg V. E., Gurina R. V. Systematic portrait of new educational solutions in research projects (theses). *Pedagogicheskij zhurnal Bashkortostana = Pedagogical Journal of Bashkortostan*. 2014; 1 (50): 110–116. (In Russ.)

Информация об авторах:

Штейнберг Валерий Эмануилович – доктор педагогических наук, кандидат технических наук, профессор, главный специалист управления научной работой и международных связей Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы, Уфа, Россия. E-mail: dmt8@bk.ru

Манько Наталия Николаевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы, Уфа, Россия. E-mail: dtvmanko55@mail.ru

Вклад соавторов:

В. Э. Штейнберг: исследование логико-смысловых моделей и их дидактических характеристик, апробация и применение моделей в педагогической практике.

Н. Н. Манько: исследование логико-смысловых навигаторов, их апробация и применение в педагогической практике.

Статья поступила в редакцию 16.06.2017; принята в печать 11.10.2017.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Valery E. Shteinberg – Doctor of Pedagogical Sciences, Candidate of Technical Sciences, Professor, Principle Specialist of Scientific Work Management and International Relations, Bashkir State Pedagogical University named after M. Ak-mulla, Ufa, Russia. E-mail: dmt8@bk.ru

Nataliya N. Manko – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Pedagogics, Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla, Ufa, Russia. E-mail: dtvmanko55@mail.ru

Contribution of the authors:

Valery E. Shteinberg – studied the logical-semantic models and their didactic characteristics; tested and applied the models in teaching practice.

Nataliya N. Manko – studied the logical-semantic navigators; evaluated and applied the navigators in teaching practice.

Received 16.06.2017; accepted for publication 11.10.2017.

The authors have read and approved the final manuscript.