



ОТ НАГЛЯДНОСТИ «ПО КОМЕНСКОМУ» — К ДИДАКТИЧЕСКИМ ИНСТРУМЕНТАМ

ШТЕЙНБЕРГ Валерий Эмануилович, *главный специалист управления научной работой и международных связей Башкирского государственного педагогического университета имени М. Акмуллы, доктор педагогических наук, кандидат технических наук*

Визуальные дидактические инструменты должны создаваться с учётом того, что имеется в опыте человека и общества, то есть опираться на социокультурные и антропокультурные основания, реализовать универсальный метод логико-смыслового моделирования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *универсальные учебные действия, дидактико-инструментальная поддержка, дидактическая многомерная технология, моделирующая деятельность, аналитико-речевая деятельность, предметно-ознакомительная деятельность.*

Постепенное превращение педагогики во всё более точную науку обусловлено необходимостью сближения интеллектуального уровня образовательного процесса в общем и профессиональном образовании с интеллектуальным уровнем работ в науке и современном производстве. При этом преодолеваются дефекты дидактико-инструментального характера, присущие традиционным методам обучения: «тирания вербализма» в обучающей и подготовительной

деятельности педагога из-за сложности совмещения управляющей и описательной информации в вербальной форме; ограниченность регулятивных свойств и, соответственно, функциональных возможностей наглядных средств; познавательные затруднения условного «среднего» учащегося при восприятии и осмыслении учебного материала из-за недостаточного владения универсальными учебными действиями и дидактико-инструментальной поддержки их выполнения;

¹ Штейнберг В.Э. Технология проектирования образовательных систем//Школьные технологии — 2000 — № 2 — С. 3-24.



трудоёмкость подготовительной и инновационной деятельности педагога из-за преобладания описательных форм результатов; сложность обеспечения различных аспектов преемственности по координатам матрицы образования «уровни образования» и «спектр учебных дисциплин» из-за отсутствия эффективных дидактических средств.

Изучение дефектов дидактико-инструментального характера указывает на следующие причины¹:

- преобладание последовательной схемы подачи описательной и управляющей информации в вербальной форме в процессе познавательной учебной деятельности, что не соответствует одноканальному характеру мышления человека²;
- недостаточная программируемость и поддержка выполнения операций переработки учебного материала

в процессе восприятия и осмысления, что связано с несовершенством традиционных дидактических средств³;

- трудность преобразования исходной формы учебного материала в завершающую модельную, что также связано с несовершенством дидактических моделирующих средств⁴;
- недостаточная поддержка произвольных компонентов мышления⁵.

Упомянутые дефекты инструментального характера преодолеваются благодаря ресурсам визуального компонента мышления с помощью активно развиваемых в настоящее время визуальных средств: дидактических многомерных инструментов⁶, средств сгущения информации⁷, ментальных карт⁸, инфографики⁹. То есть повышение эффективности технологий обучения прямо связано с углублением знаний о механизмах мышления, о визуальных методах

² Самарин Ю.А. Очерки психологии ума. — М.: Изд-во АПН РСФСР, 1962.

³ Ланда Л.Н. Алгоритмизация в обучении. — М., 1966.

⁴ Терезулов Ф.Ш., Штейнберг В.Э. Образование третьего тысячелетия: от мифологии — через кризис педагогики — к технологии // Школьные технологии. 1998. № 3.

⁵ Гурова Л.Л. Соотношение осознаваемых и неосознаваемых ориентиров поиска в интуитивных решениях // Вопросы психологии. 1976. № 3. С. 83–96.

⁶ Штейнберг В.Э. Дидактические многомерные инструменты: теория, методика, практика (монография). — М.: Народное образование, 2002. — 304 с. ISBN 5-87953-160-0

⁷ Остапенко А.А. Моделирование многомерной педагогической реальности: теория и технологии. 2-е изд. М.: Народное образование, 2007. — 384 с.

⁸ Бьюзен Т. Супермышление / пер. с англ. Е.А. Самсонов ; худ.обл. М.В. Драко. — Мн. : ООО «Попурри», 2003. — 304 с. : ил. + 16 с. вкл. — (Серия «Живите с умом»). ISBN 985-438-994-4.

⁹ См. например, <http://infogra.ru>.

¹⁰ Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1975.



и средствах переработки и усвоения знаний¹⁰, дополняющих традиционные дидактические методы и средства.

Сформировались требования к функциям визуальных дидактических инструментов: координация внешнего и внутреннего планов учебной познавательной деятельности, повышение произвольности и управляемости процессами переработки и усвоения знаний, поддержка экспликации и репрезентации знаний, оперирование ими. Требования определили разработку многомерного образно-понятийного представления знаний на естественном языке, способствовали признанию феномена многомерности человека и объектов образовательных систем¹¹ (в чём можно убедиться, если ввести в поисковый браузер слово «многомерность»). Например, в образовании существуют различные уровни движения материи и уровни движения мысли; различные логики выработки и усвоения знаний и опыта, возрастной и социальной эволюции человека; различные компоненты представления информации: смысл (содержание, значение), структура (логика, внутренние связи) и ассоциации (связи с другой информацией); различные «слепки» изу-

чаемого объекта: сенсорный, вербально-логический и модельный; уровни обработки информации: эмпирический и теоретический; различные способы освоения мира: познание, переживание и оценка. Конкретизировались и направления поиска технологий обучения: опора на баланс визуального и вербального, эмоционального и интеллектуального; на преобразование эмоционально-психологического слепка изучаемой темы в структурированный многомерный образ знаний, способный не только к интериоризации, но и к фиксации, экстериоризации и развёртыванию. Реализационной основой универсального принципа многомерности стал инструментально-деятельностный подход, то есть проектирование и использование визуальных дидактических инструментов, которые должны помогать воспринимать, перерабатывать, усваивать и применять знания.

На пути к инструментализации дидактики и визуальным дидактическим инструментам создавались перспективные идеи и концепции: ориентировочных основ действий (ООД — П.Я. Гальперин и Н.Ф. Талызина; укрупнения дидактических единиц (УДЕ — П.М. Эрд-

¹¹ Штейнберг В.Э. Многомерность как дидактическая категория // Образование и наука. — 2001 — № 4 — С. 20–30.

¹² Бершадски М.Е. О значении когнитивных схем в процессе обучения // Педагогические технологии. — 2011. — №3. — С. 14–17.

¹³ Грушевский С.П., Остапенко А.А. Сгущение учебной информации в профессиональном образовании. Монография. — Краснодар: Кубанск. гос. ун-т, 2012. — 188 с.



ниев); опорных сигналов (ОС — В.Ф. Шаталов); а также различные когнитивные карты¹²; и то, что сегодня называется инфографикой: блочно-логические, структурно-логические, структурно-функциональные и тому подобные схемы. Важная функция перечисленных дидактических средств — логическая и визуальная организация учебной информации, её сгущение, компрессия¹³.

Инструментализация дидактики — объективный процесс довооружения субъекта образовательного процесса «орудием» учебного труда, дополняющим его «природный орган» и помогающим выполнять универсальные, и не только, учебные действия (по ФГОС). К таким средствам прежде традиционно относилось всё, что повышает информационную активность обучающегося, однако главная функция визуальных дидактических инструментов — регулятивная, то есть поддержка переработки, преобразования знаний, изменение формы их представления. Для этого визуальные дидактические инструменты должны создаваться с учётом того, что имеется в опыте человека и общества, то есть опираться

на социокультурные и антропокультурные основания, реализовать универсальный метод логико-смыслового моделирования. То есть завершать эволюцию визуальных дидактических средств «рисунок — схема — модель», аккумулирующих соответствующие социокультурные и антропокультурные основания инвариантного характера.

Поэтому наглядные средства и методы интенсивно исследуются в последние десятилетия, о чём свидетельствуют представленные в Интернете многочисленные учебно-методические разработки. К истории вопроса: в отечественной дидактике на первом этапе (до 50-х годов XX века) наблюдались эмпирические попытки создания наглядных вспомогательных средств для ознакомительного и аналитического этапов познавательной деятельности, но теоретическое обоснование разработок выполнялось недостаточно. На втором этапе исследований (50–80-е годы XX века) сформировалось несколько подходов:

— разрабатывалась теория ориентировочных основ действий (ООД), представленных в вербальной форме

¹⁴ Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1975.

¹⁵ Ланда, Л.Н. Алгоритмизация в обучении. — М., 1966.

¹⁶ Сохор А.М. Логическая структура учебного материала. Вопросы дидактического анализа. — М.: Педагогика, 1974. — 192 с.

¹⁷ Лысенкова С.Н. Когда легко учиться: Из опыта работы учителя начальных классов школы № 587 Москвы. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Педагогика, 1985. — 176 с.

¹⁸ Шаталов В.Ф. Эксперимент продолжается. — М.: Педагогика, 1989.



и основанных на функционально-структурном анализе учебного материала¹⁴; исследовались структурно-логические алгоритмы анализа знаний^{15,16};

- составлялись эмпирические опорные сигналы смешанного типа, содержащие словесные и графические элементы^{17,18};
- предпринимались попытки переноса таких различных средств представления информации в учебный процесс из профессиональной деятельности, как графы и фреймы¹⁹.

Следующий период (80-е годы и по настоящее время) характеризуется расширением исследований дидактической технологизации: разработка технологии педагогического микропроектирования учебного процесса²⁰; разработка теории организации и квалиметрии учебного материала²¹; в работах О.С. Анисимова средства опосредованной отработки рассматривались в связи с речевой деятельностью и как необходимое условие

формирования проблемного мышления: «Не владея представлениями разного уровня абстракции, нельзя приобрести способность к проблематизирующему мышлению. Вместе с контролируемостью и осознаваемостью абстракций в зону осознаваемости и переводятся смыслы. Это обеспечивает общую организацию и культуру мышления»²²; «Мнемосхема — понятие и термин инженерной психологии: графическое изображение знаками структуры объекта управления или алгоритма деятельности для облегчения выполнения последовательности действий»²³, — сформулировал К.К. Платонов; Р.В. Гуриной разрабатывались различные аспекты использования фреймов в преподавании естественно-научных и гуманитарных дисциплин²⁴ А.А. Остапенко и С.И. Шубин предложили особую форму наглядности, которую целесообразно использовать в интенсивных образовательных технологиях в виде крупноблочных опор, содержащих

¹⁹ Гурина Р.В., Соколова Е.Е. Фреймовое представление знаний [Текст] : моногр. — М.: Народное образование. НИИ школьных технологий, 2005. — 176 с. ISBN 5-89922-019-8.

²⁰ Монахов В.М. Технологические основы проектирования и конструирования учебного процесса. — Волгоград: Перемена, 1995.

²¹ Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. — М.: МОРФ, ИРПО, 1995.

²² Анисимов О.С. Акмеология мышления. — М., 1997. — 534 с.

²³ Платонов К.К. Краткий словарь системы психологических понятий: Учеб. пособие для учеб. заведений профтехобразования. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 1984. — 174 с.

²⁴ Гурина Р.В., Соколова Е.Е. Фреймовое представление знаний [Текст] : моногр. — М.: Народное образование. НИИ школьных технологий, 2005. — 176 с. ISBN 5-89922-019-8.



солярную компоновку на плоскости: «Под крупноблочными опорами (концептами) мы понимаем особый вид графической наглядности, представляющей собой схематическое конспективное изображение, которое отражает как основные единицы содержания крупного блока учебного материала, так и связи между ними»²⁵; методологические, теоретические и практические аспекты развития когнитивной визуализации в педагогике, раскрывающие специфику этапа проективной визуализации как современного этапа эволюции дидактического принципа наглядности, показаны Н.Н. Манько на примере дидактико-технологического обеспечения образовательного процесса инструментально-модельными средствами и способами управления учебной познавательной деятельностью в логике исследования феномена когнитивной визуализации²⁶.

Исследования методов работы с текстом свидетельствовали о понимании необходимости использования графических средств для поддержки познава-

тельной учебной деятельности, однако какое-либо научное обоснование предлагавшихся план-схем, опорных сигналов, идеограмм отсутствовало, эмпирический характер инструментально-деятельностного подхода сохранялся. С созданием алфавитов и бумажной технологии фиксации знаний предметно-ознакомительная деятельность, благодаря которой в правом полушарии формируются целостные образы — «слепки», дополнилась аналитико-речевой деятельностью по представлению и обработке информации на естественном языке. Но одновременно с этим возникла проблема осмысления и восстановления целостности представлений, содержащихся в «поточковой» информации вербального характера. Так, поиск универсального метода анализа и моделирования информации, представленной на естественном языке, обнаруживается в философских, социологических и культурологических исследованиях конца XIX века²⁷. Один из векторов поиска привёл исследователей к логико-смысловому структурированию

²⁵ Остапенко А.А., Шубин С.И. Крупноблочные опоры: составление, типология, применение // Школьные технологии. 2000. № 3. — С. 19–34.

²⁶ Манько Н.Н. Эволюция дидактического принципа наглядности : проективная визуализация педагогических объектов [Текст]: моногр. / Н.Н. Манько. — Уфа: Изд-во БГПУ, 2013. — 220 с. ISBN 978-5-87978-700-9.

²⁷ Смирнов А.В. Логико-смысловые основания арабо-мусульманской культуры. Семиотика и изобразительное искусство [Текст]. — М. : ОЗОН, 2005. — 256 с.

²⁸ Субботин М.М. О сущности метода логико-смыслового моделирования // Реферативный сборник ЦИНИС. — 1978. — № 11.

²⁹ Поспелов Д.А. Логико-лингвистические модели в системах управления [Текст]. — М.: Энергоиздат, 1981.



информации и далее — к бинарному, то есть двухкомпонентному логико-смысловому моделированию. Систематические исследования данного метода в нашей стране и за рубежом были связаны с автоматизацией проектных работ и управленческих решений^{28,29}. Метод логико-смыслового моделирования заключается в выделении значимых элементов информации в виде ключевых слов и выявлении отношений между ними с последующим представлением информации в виде семантически связанной сети по критерию смысловой близости между элементами информации (в математике сеть представляется в виде связанного неориентированного графа, где вершины соответствуют высказываниям, а ребра — смысловым связям между ними). По мнению исследователей, специфика и смысл логико-смысловой модели в том, что она отображает явление или объект в целостной форме и позволяет оперировать элементами данного отображения. Таким образом, семантическую сеть, или логико-смысловую семантическую конструкцию можно рассматривать в качестве генетического предшественника последующих вариантов её визуальных понятийно-графических отображений³⁰.

Ещё один вектор поиска привёл к графическим решениям для наглядного, визуально удобного представления логико-смысловых моделей первого поколения: были созданы изоморфные конструкции — графы и фреймы, широко представленные в настоящее время в Интернете. Но так как исследования выполнялись вне предметного поля педагогики (философия, социология, культурология, математика, информационные технологии), то предлагаемые графические решения не анализировались с педагогических позиций на наличие социокультурных и антропокультурных оснований. Такого рода основания лишь частично обнаруживаются в графических разработках для бизнеса — «ментальных картах», «картах ума» и тому подобных конструкциях. Перенос перечисленных визуальных решений в педагогику ограничился фрагментарным применением по матрице образования с координатами: «вертикаль» — уровни образования (ДОУ — СОШ — ССУЗ — ВУЗ — ИПК), «горизонталь» — спектр учебных предметов.

Поиск визуальной и логически удобной графической конструкции для размещения ключевых слов — элементов логико-смыслового моделирования

³⁰ Штейнберг В.Э. От логико-смыслового моделирования — к микронавигации в содержании учебного материала // Педагогический журнал Башкортостана — 2013 — № 2(45). — С. 108–117.

³¹ Иванов В.В. Чет и нечет: Асимметрия мозга и знаковых систем. — М.: Сов. Радио, 1978. — С. 31.



информации оказался сложной и ранее не ставившейся в дидактике задачей, так как искомая графическая форма должна обладать и образностью, удобной для восприятия правым полушарием, и представлять собой удобную для учебных целей (восприятия левым полушарием) логическую структуру³¹. Данная задача потребовала исследования социокультурных инвариантных оснований, связывающих между собой искомые особенности графики и, как выяснилось, соответствующие ей принципы представления знаний — «солярность» и многомерность. Можно видеть, что визуальное отображение многомерности восходит к культовым знакам и символам (рис. 1); продолжается в «солярных» элементах орнаментов и геральдики, в живописи и архитектуре; проявляется в субмногомерных радиально-круговых схемах представления знаний и координатах различного типа; распространяется в инфографике и информационных технологиях.

С учётом изложенного определяются требования к характеристикам дидактических инструментов:

- поддержка учебной познавательной деятельности путём визуального представления знаний на естественном языке, генерализации и свёртывания знаний, пространственной организации, моделирования и схематизации;
- выполнение, в соответствии с инструментально-деятельностным подхо-

дом, функций ориентировочных основ действий — поддержка познавательной деятельности при работе с текстами, представление информации на естественном языке (языке обучения) в семантически связанной форме;

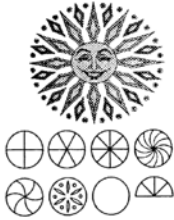
- реализация графических решений дидактических инструментов для поддержки учебной познавательной деятельности при работе с текстами в визуально- и логически удобной графической форме на принципах «солярности» и многомерности;
- поддержка выполнения инвариантных видов образовательного процесса и учебной деятельности.

Развитие дидактических инструментов тесно связано с эволюцией форм представления знаний, которая включает три этапа: первый продолжался до начала социализации человека и появления необходимости решения задач накопления, сохранения и передачи знаний последующим поколениям; второй этап связан с появлением алфавита, письменности и речи, позволивших решить задачи, возникшие на первом этапе; третий этап связан с технологической революцией, потребовавшей преобразовать различные знания в текстовой и графической формах в схемы, формулы и модели, что позволило проектировать и изготавливать различные инструменты, машины, приборы, оружие. В соответствии с данными этапами совершенствовались и механизмы мыш-

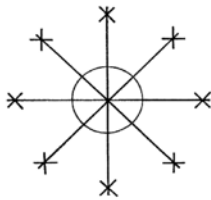


1. ДРЕВНИЕ КУЛЬТОВЫЕ ЗНАКИ И СИМВОЛЫ

СИМВОЛЫ СОЛНЦА В РУССКОЙ РЕЗЬБЕ ПО ДЕРЕВУ И НА ВЫШИВКАХ



СТАРЕЙШИЙ ИСЛАНДСКИЙ СИМВОЛ



ИНДИЙСКИЙ СИМВОЛ "КОЛЕСО ЗАКОНА"



ЦИКЛЫ ФУ-СИ ЯНЬ-ИНЬ



2. КАЛЕНДАРИ И ГЕРАЛЬДИЧЕСКИЕ ЗНАКИ

МЕКСИКАНСКИЙ КАЛЕНДАРЬ



ИЕРОГЛИФИЧЕСКИЙ ПЛАН ДРЕВНЕГО ЗОДИАКА



АРАБСКАЯ МИНИАТУРА (Египет)



ЗВЕЗДА ОРДЕНА СВ. АНДРЕЯ ПЕРВОЗВАННОГО



3. СХЕМЫ ОТОБРАЖЕНИЯ МИФОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

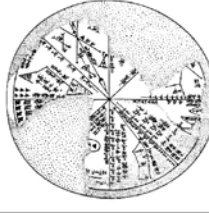
АЛХИМИЧЕСКИЙ СИМВОЛ



РИТУАЛЬНЫЙ КАЛЕНДАРЬ МАЯ



КАРТА ПУТЕШЕСТВИЯ БОГА ЭНЛИЛИ МИМО ПЛАНЕТ



АЛХИМИЧЕСКОЕ КОЛЕСО



4. СХЕМЫ ОТОБРАЖЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЗНАНИЙ

МОДЕЛЬ ОБЩЕСТВА



ВИТАГЕННЫЙ ОПЫТ (по А. Белкину)



УПРАВЛЕНИЕ ШКОЛОЙ (по М. Поташнику)



ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ СИТУАЦИИ (по Ю. Сенько)



Рис. 1. Эволюция многомерного отображения действительности



ления: чувственно-образная информация, как перекодированная физическая информация, воспринимаемая сенсорами, оформлялась в виде чувственных «слепков-отражения»; «слепки-отражения» преобразовывались в вербально-логическую информацию — в «слепки-описания»; вербально-логическая информация стала преобразовываться в различные свёрнутые формализованные формы: схемы, знаково-символические формулы, алгоритмы и модели.

Таким образом, гипотеза о трёх механизмах мышления связывается с эволюцией форм представления знаний, которые человечество осваивало на различных этапах его истории, и опирается на положение о трёх сигнальных системах человека, первая из которых наследуется биологически, а вторая и третья формируются прижизненно в процессе образования. На рисунке 2 представлены механизмы мышления и их характеристики, соответствующие каждому этапу:

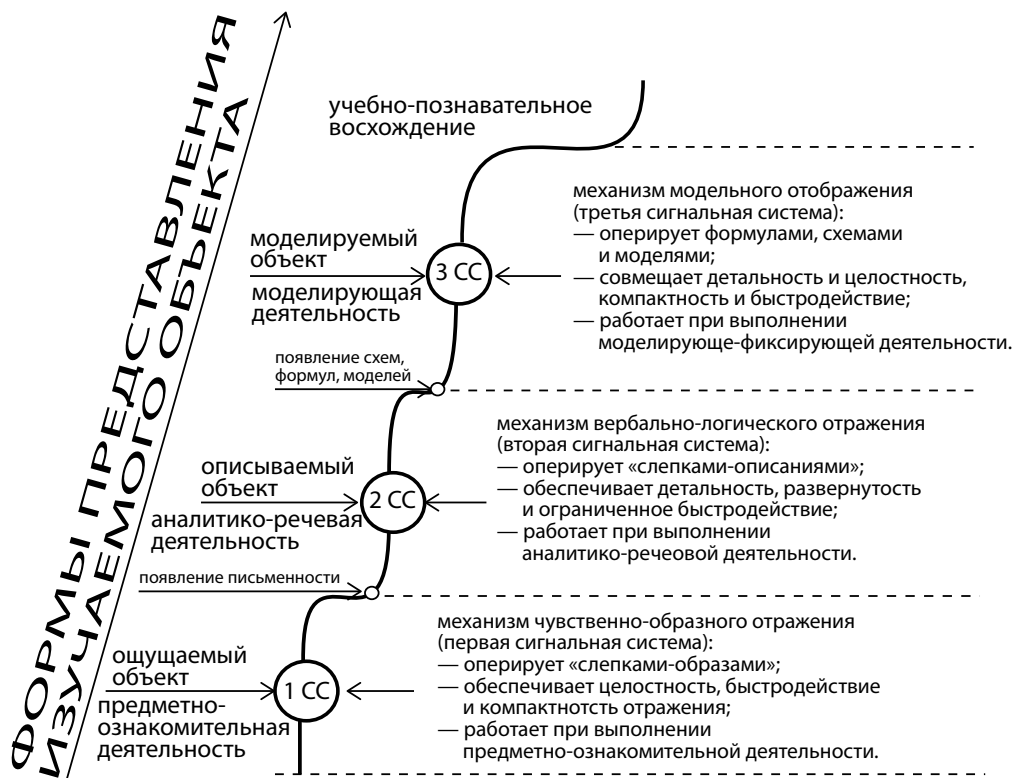


Рис. 2. Эволюция механизмов мышления человека (гипотеза)



первый механизм характерен для всех живых существ с развитой нервной системой; второй по своим характеристикам выступает как дополнительный по отношению к первому, а третий аккумулирует в себе положительные качества первого и второго. При этом преобразование исходного учебного материала — обязательное требование, предъявляемое к технологиям обучения.

Опираясь на гипотезу о трёх сигнальных системах человека, в процессе уче-

ния можно выделить три качественно различных инвариантных этапа, на каждом из которых доминирует соответствующая сигнальная система (рис. 3). Так, первая сигнальная система обеспечивает восприятие первичной информации, воздействующей на органы чувств и преобразуемой (перекодирование первого рода) в образы-представления, которые формируются благодаря выполнению предметно-ознакомительной деятельности. Поддержка её может осу-

внешняя среда
(первичная информация)

ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА (вторичная информация)

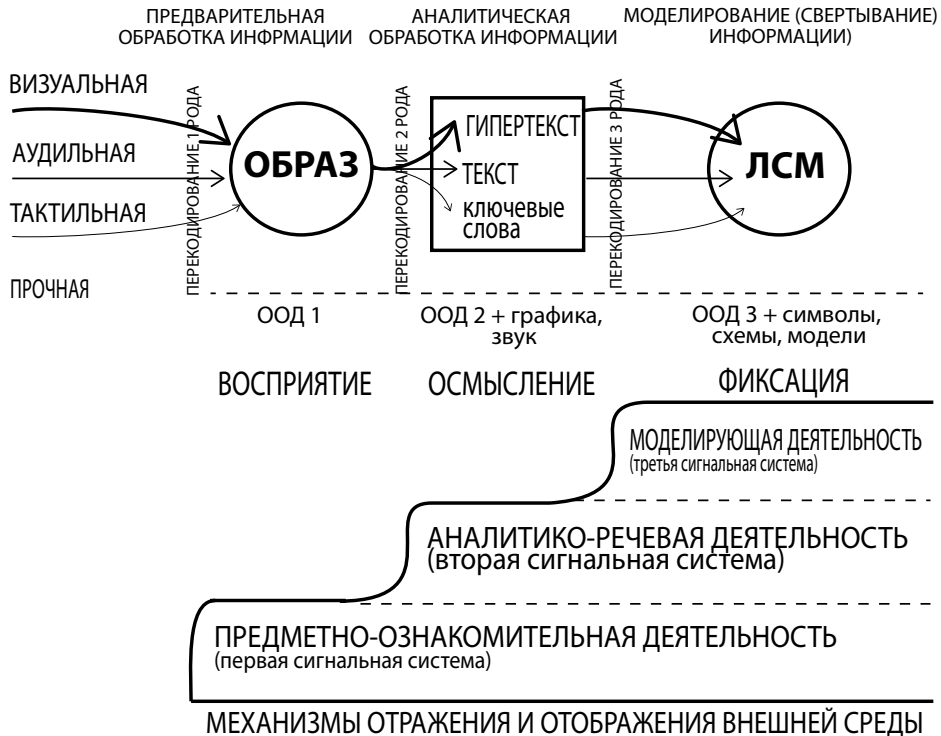


Рис. 3. Этапы переработки информации в процессе учения



ществляться с помощью ориентировочных основ действий ООД1 вербального или визуального (образно-понятийного) типа. Затем, благодаря межполушарному диалогу, происходит перекодирование второго рода образных «слепков» в «слепки»-описания, при этом с помощью второй сигнальной системы выполняется аналитико-речевая деятельность. Её результат — осмысление информации, представленной логически выстроенным текстом, ключевыми словами, фрагментами гипертекста.

Поддержка аналитико-речевой деятельности может осуществляться с помощью ориентировочных основ действий ООД2 вербального или визуального типа, вспомогательной графикой, звуковым сопровождением и т.п. Результаты деятельности данного этапа подвергаются перекодированию третьего рода в символы, схемы, формулы или модели с помощью третьей сигнальной системы, благодаря чему в процессе моделирующей деятельности происходит фиксация информации в долговременной памяти в наиболее удобной — свёрнутой форме. Поддержка моделирующей деятельности также может обеспечиваться специальными ориентировочными основами действий ООД3, либо ассоциативными конструкциями, создаваемыми обучающимся.

Концепция дидактической многомерной технологии (ДМТ), опирающаяся на приведённые основания, направлена на восстановление в процессе учебной

деятельности роли первой сигнальной системы — информационно более мощной и исторически более ранней, а также на координацию её работы с работой второй аналитически тонкой сигнальной системы при восприятии, осмыслении, преобразовании, фиксации и воспроизведении учебного материала (известно, что информационная мощность визуального канала примерно втрое превышает информационную мощность аудиоканала). Концепция заключается в параллельном представлении учебного материала в вербальной, аудио- или текстовой формах, и в визуальной — образной концентрированной и логически удобной форме с помощью дидактических инструментов (рис. 4) помогающих оперировать информацией, то есть выполняющих прежде всего регулятивные, а также иллюстративные и мнемические функции. Таким образом возникает возможность поддержки действий по преобразованию обучающимся исходного учебного материала в иные формы его представления.

Заметим, что опыт экспериментальной работы с дидактическими многомерными инструментами позволяет сформулировать крайне дискуссионный для многих специалистов вывод: все технологии обучения можно разделить на две большие группы — в одной доминируют механизмы запоминания, а в другой — механизмы логической переработки знаний. Методические концепции, различные дидактические

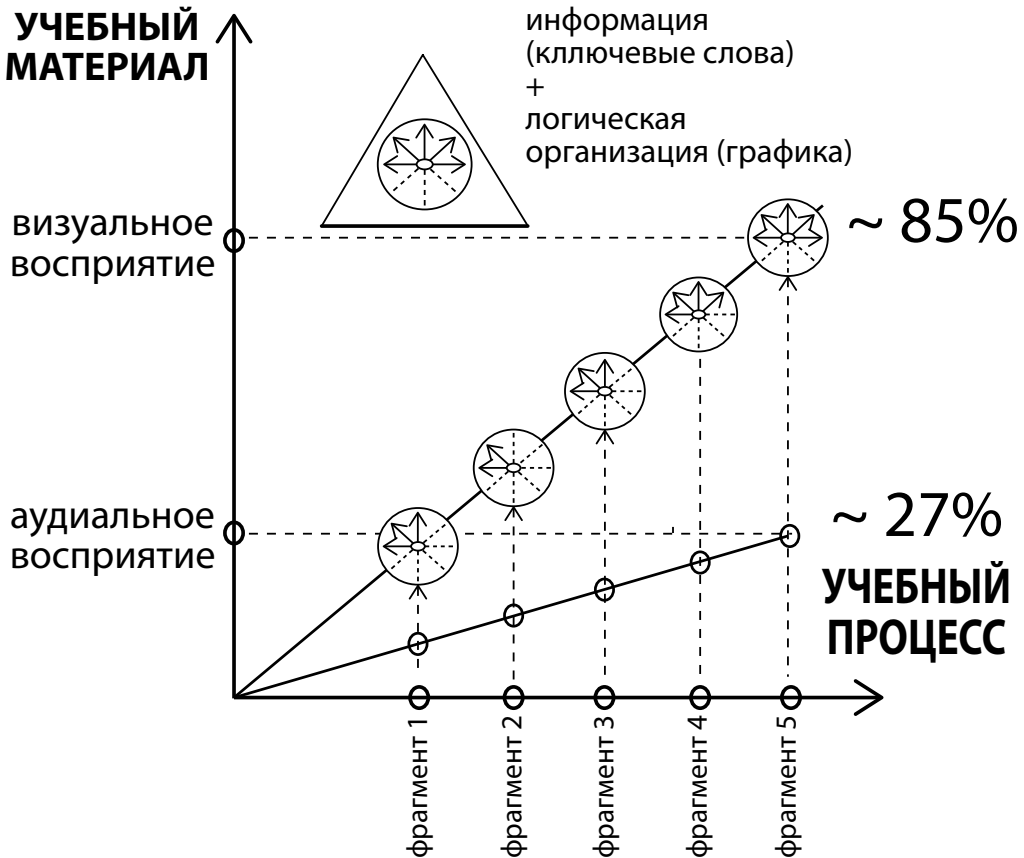


Рис. 4. Концепция дидактической многомерной технологии

и мультимедийные средства восприятия и фиксации знаний для первой группы технологий разработаны достаточно подробно. Задача же разработки теории и технологии логической переработки знаний оказалась несравненно более трудной, однако её решение предотвращает угрозу архаизации образования вследствие развития исследователь-

ских, производственных и информационных технологий.

Многомерность отображаемой дидактическими многомерными инструментами темы обеспечивается тремя основаниями (рис. 5): логико-смысловым моделированием, когнитивным представлением знаний и радиально-круговой организацией. При их построении информация

³² Эрдниев П.М. Укрупнение дидактических единиц как технология обучения. — М., 1992.

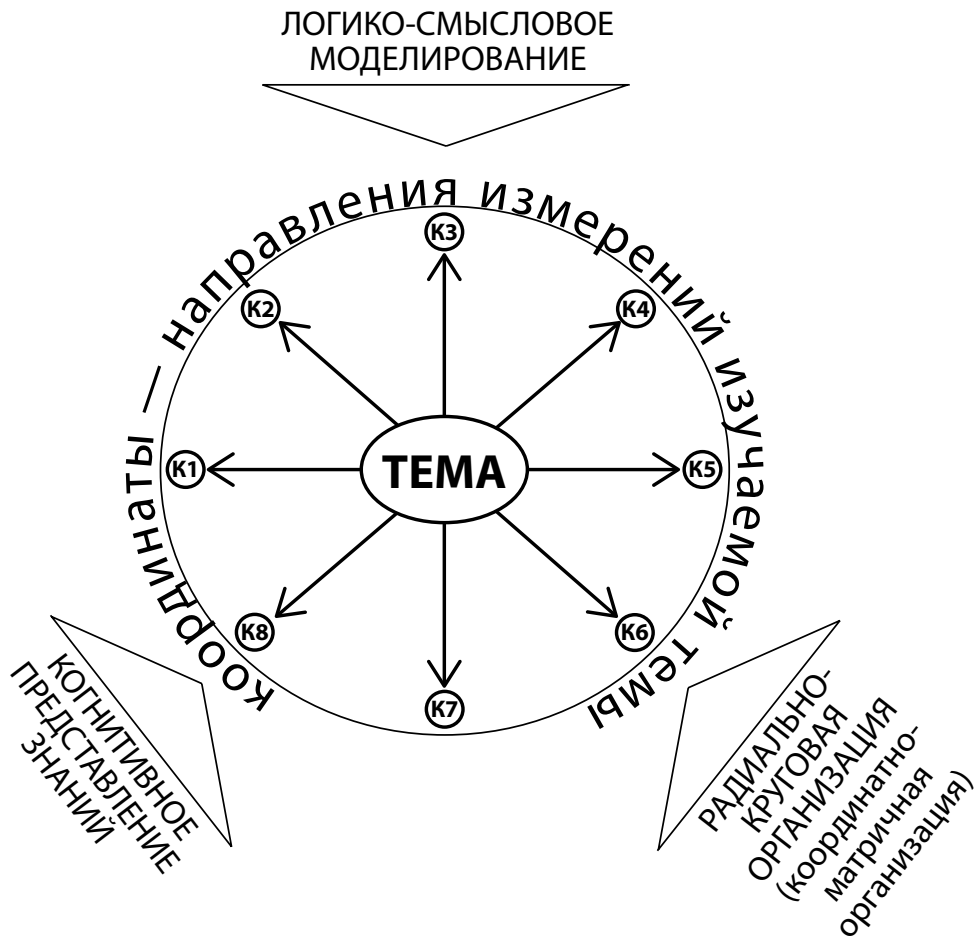


Рис. 5. Триада оснований ДМИ

в соответствии с данными основаниями подвергается преобразованию на основе ряда специальных принципов:

— принцип системности-многомерности при отборе и укрупнении содержания³² — учёт закономерностей развития объектов, внутренних и внешних системных связей объектов, всех компонентов сознания: логических

и эвристических, образных и вербальных, контекстных и интуитивных;

— принцип разделения-объединения и родственный ему принцип дополнительности при построении и использовании ДМИ: разделение-объединение объектов или частей объектов в систему; разделение образовательного пространства на внешний и вну-



тренний планы учебной деятельности и их объединение в систему; разделение и перекрёстная рефлексия представлений об объекте благодаря межполушарному диалогу (например, в живописи имеет место расщепление между изобразительностью и выразительностью, в литературе — между текстом и подтекстом); расщепление многомерного пространства знаний на смысловые группы и объединение их в систему (модель); дополнение вербального канала восприятия информации визуальным; дополнение логического компонента мышления эвристическим;

- принцип троичности при формировании смысловых групп, повышающих психологическую устойчивость^{33,34}: объекты мира — «природа–человек–общество»; сферы освоения мира — «наука–искусство–мораль»; базовые способности — «познание–переживание–оценивание»; описание — «строение–функциональное–развитие»; функции — «целые–основные–вспомогательные»; шкалы — «*minimum–media–maximum*».

Специальный графический параметр «извлечён» из социокультурной истории и, обладая «солярной» (лучеобразной) образностью, позволяет реализо-

вать логический параметр в координатно-матричной опорно-узловой структуре (рис. 6), задавая выполнение основных одно- и малошаговых действий (рис. 7), определяемых как «универсальные учебные действия» (по ФГОС НОО). Визуальное удобство обусловлено сочетанием избирательно и эффективно воспринимаемых графических угловых элементов (центробежные координаты), а также круговым расположением координат и узлами, соединяемыми смысловыми связями — пунктирами (рис. 3, 4). Смысловой параметр реализуется путём «грануляции» — выделения из информации узловых элементов содержания (УЭС) в форме ключевых слов, последующим отбором наиболее важных из них и размещением на координатах по выбранному основанию.

Данная конструкция дидактических многомерных инструментов выполняет основные функции наглядности: иллюстративные, мнемические и регулятивные. Последняя — благодаря логико-смысловому моделированию знаний и представлению их на естественном языке / языке обучения, то есть в результате преобразования исходного учебного материала в иные формы (в соответствии с обязательным требованием, предъявляемым к эффективным технологиям обучения). Концепция визуаль-

³³ Голицын Г.А., Петров В.М. Информация, поведение, творчество. — М.: Наука, 1991.

³⁴ Железнякова О.М. Феномен дополненности в научно-педагогическом знании: монография / О.М. Железнякова. — М.: ФЛИНТА: Наука, 2012. — 349 с.

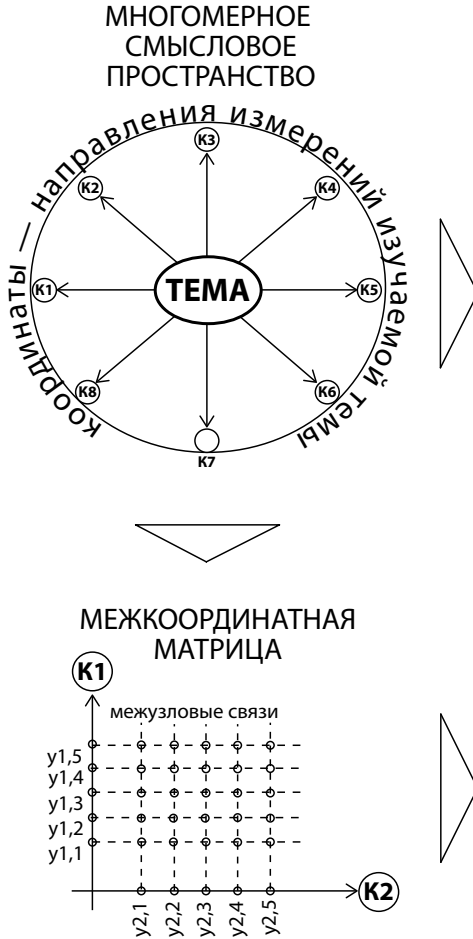
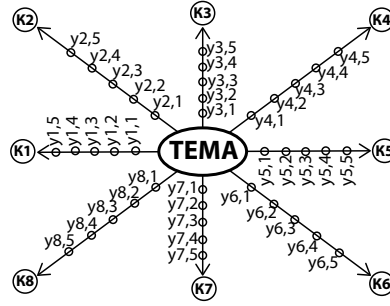
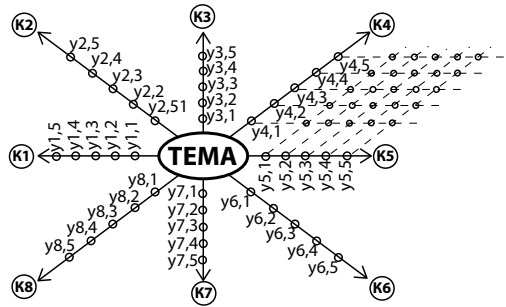
КОординАТЫ +
ОПОРНЫЕ УЗЛЫ (УЭС)КОординАТЫ +
ОПОРНЫЕ УЗЛЫ (УЭС) +
МЕЖКОординАТНЫЕ МАТРИЦЫ

Рис. 6. Координатно-матричная опорно-узловая система

ного представления знаний в многомерных смысловых пространствах продолжает линию логико-смыслового моделирования применительно к учебной познавательной деятельности, при построении дидактических многомерных инструментов выполняется большое число универсальных учебных дей-

ствий — основы техники учения. В ранних дидактических разработках исходное, слабо структурированное информационное пространство (учебный материал) накапливалось в ходе предметно-ознакомительной деятельности и отображалось с помощью опорных сигналов смешанного типа, эмпирически констру-



Рис. 7. Логико-смысловая модель и универсальные учебные действия

ируемых учащимися, которые расшифровывались исключительно авторами. Представляется, что именно такие дидактические многомерные инструменты необходимы для реализации ФГОС по формированию универсальных учебных действий (рис. 8 и 9).

Сопоставление известных методик и дидактической многомерной технологии показывает, что практически во всех известных методиках обучения (работы Г.К. Селевко³⁵) недостаточно реализу-

ются инвариантные элементы образовательной или учебной деятельности, мало используются логико-смысловые модели и ориентировочные основы действий (рис. 10).

Далее приведены «формулы ДМТ»³⁶. *Дидактические инструменты* — визуальные материализованные дидактические средства полифункционального типа, поддерживающие и направляющие выполнение учебных действий различной сложности.

³⁵ Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т. Т. 1. — М.: НИИ школьных технологий, — 2006. — 816 с. (Серия «Энциклопедия образовательных технологий»). (Дидактическая многомерная технология В.Э. Штейнберга — С. 507–520). ISBN 5-87953-227-5.

³⁶ Штейнберг В.Э. Теория и практика дидактической многомерной технологии. — М.: Народное образование, 2015. — 341 с. ISBN 978-5-87953-366-8.

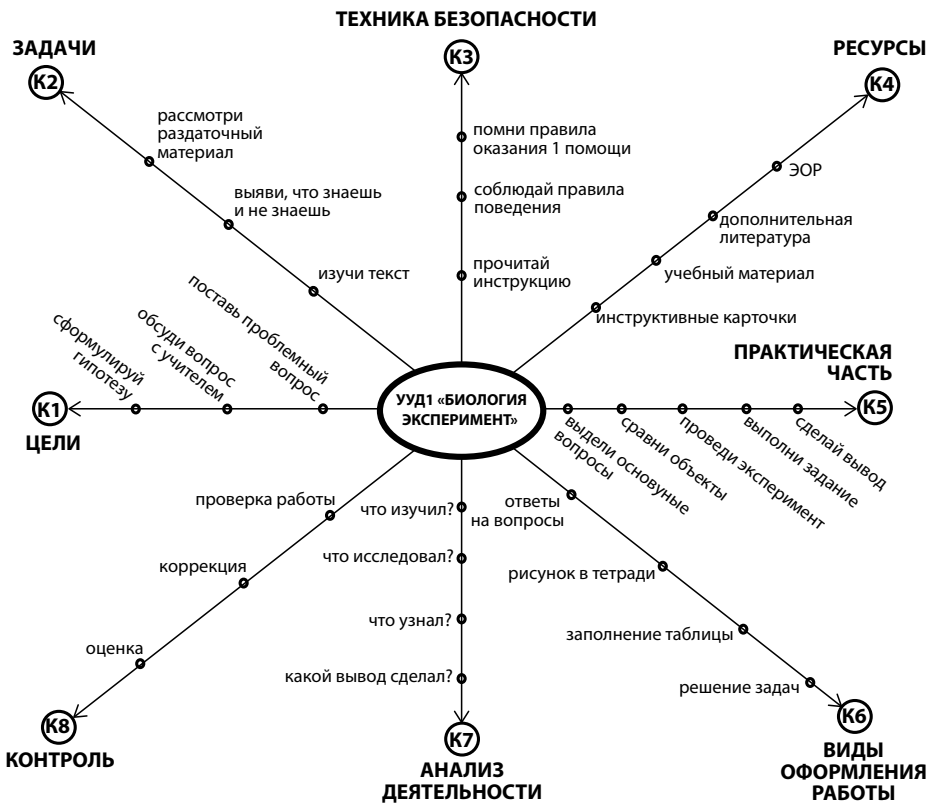


Рис. 8. Логико-смысловая модель УУД 1 «Биология — эксперимент» (Ф.А. Масагутова)

Многомерность — категория дидактики, собирательная обобщающая характеристика представления знаний; обозначает универсальное свойство материальных и нематериальных объектов и представляющих их моделей — обладание многими измерениями, т. е. совокупностью разнородных свойств и, соответственно, шкалами их измерения. Предыстория многомерности — понятия «многообразный», «многоплановый»,

«многосложный», «многорольный», «многообъемлющий», «многопараметровый», «многопредметный», «многосторонний», «многостепенный», «многоуровневый». Многомерностью обладают такие педагогические объекты, как учебный материал и учебный процесс, внешний и внутренний планы познавательной деятельности, мышление и его модели.

«Солярность» — пространственная особенность организации материальных

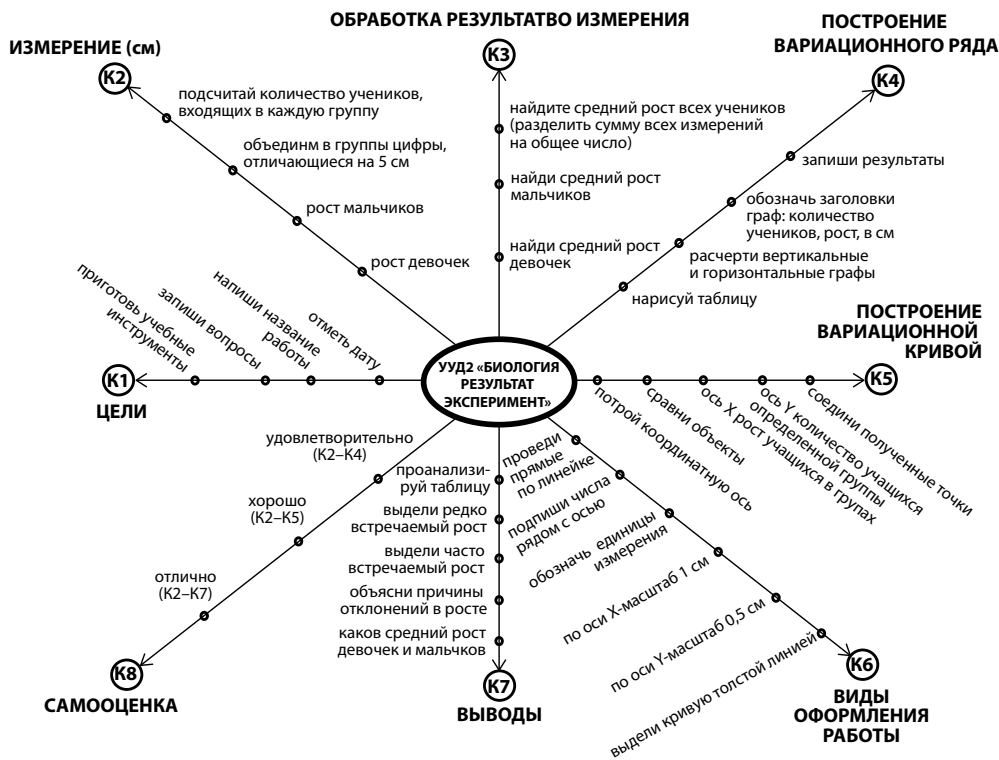


Рис. 9. Логико-смысловая модель УУД 2 «Биология — результаты эксперимента» (Ф.А. Масагутова)

и абстрактных объектов с помощью радиально-круговых элементов; метафорическая характеристика «лучеобразности», «солнечности» — равномерного излучения из центра; материализованная графическая реализация принципа многомерности.

Логико-смысловое моделирование — выделение из информации ключевых, наиболее важных, значимых её элементов и выявление связей между ними,

в результате чего образуется т. н. семантическая сеть; частично используется при построении фреймов и структурно-логических схем.

Логико-смысловые модели (ЛСМ) — визуальная реализация метода логико-смыслового моделирования с помощью опорно-узловой системы координат; исходная форма дидактических многомерных инструментов; как объект семиотики — образно-понятийные модели.



Рис. 10. Схема дополнительности ДМТ

Р.С. для повышения градуса оптимизма приведём несколько формул из «Канонов ДМТ»:

- * «ЛСМ — вытяжной парашют для мыслей Педагога и Обучающегося, которые могут функционировать только в раскрытом, то есть в лсм-ном состоянии»;
- * «ЛСМ — не роскошь, а средство навигации Педагога и Обучающегося в море знаний»;
- * «ЛСМ — это «три в одном»: и гранулятор, и кристаллизатор, и аккумулятор знаний Педагога и Обучающегося»;
- * «ЛСМ — аргумент в борьбе за знания Обучающегося: если у Педагога нет инструмента, то нет и аргумента» (в соавт. с А.М. Кушниром).