С. В. Аранова

К ВОПРОСУ О ПРИНЦИПАХ ВИЗУАЛЬНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ

В статье обосновывается необходимость обновления области визуализации учебной информации в школьном обучении. Ставится вопрос о формировании у учащихся особой интеллектуально-графической культуры с учетом логической и художественной составляющих познавательной деятельности. Исследуются принципы визуализации. Автор предлагает оптимизацию по вектору информационной выразительности следующих принципов визуального представления учебной информации: интерес к восприятию, модульность, модальность, необходимость и достаточность, привлекательность, модельность и функциональность.

Ключевые слова: принципы визуального представления информации, интеллектуально-графическая культура.

S. Aranova

TO THE QUESTION ABOUT THE PRINCIPLES OF VISUAL PRESENTATION OF EDUCATIONAL INFORMATION

The necessity of updating the sphere of visualization of educational information in school is the main question of this article. This article raises the question of development the particular culture of the visual representation the educational information according to logical and artistic components of the cognitive activity. The article considers principles of visualization. The author suggests to optimize on the base of information expressive-making vector the following principles of visual presentation of educational information: the interest in perception, modularity, modality, necessity and sufficiency, attractiveness, model and functionality.

Keywords: principles of visual presentation of educational information, intellectual-graphic culture.

Жизнь в современном социуме характерна для человека постоянным пребыванием в активно разрастающемся и изменяющемся информационном поле. Увеличиваются темпы потребления и производства информации, вырабатываются новые требования к результатам труда и образования, учитывающие умения успешно работать с крупными массивами информации с привлечением различных языков. В связи с этим и в общеобразовательных учреждениях обостряется потребность в изучении всевозможных источников информации и способов коммуникации. Исследования в области передачи и усвоения учебной информации выявляют возрастание роли визуализации. Визуализация изучается с разных позиций: образовательной, гносеологической, семиотической, культурно-эстетической, технически-информационной, психологической, дизайнерской и т. п. [1, 6, 11, 12]. Развитие технологий визуализации предоставляет множество возможностей, способов и инструментов наглядного представления информации. Например, по основанию инструментария визуализации можно выделить кластеры таких способов, как графический, объемный, картинный, видео, театральный и др.

В школьном образовании наиболее востребованным является способ графической подачи учебного материала в режиме реального времени. Лежащий в основе такой подачи *принцип наглядности* достаточно подробно рассмотрен и обоснован в педагогике. Он широко используется в силу ощущаемых преимуществ, таких как уменьшение временных затрат на восприя-

тие и передачу большего количества информации за счет ее сжатия, привнесение мотивирующего элемента, внедрение современных форматов обработки информационных потоков. Известно, что визуальное представление предполагает свертывание информации в образно-логическую модель. В некоторых источниках [13] такие связи следуют *принципу «когнитивной визуализации»*, в соответствии с которым наглядность образа обеспечивает познавательную функцию. Здесь в основном применяются готовые графические когнитивные элементы. В итоге из заранее сформированной базы создается схема, опорный рисунок, которые иллюстрируют содержание и способствуют систематизации знаний, однако в значительной степени сужают творческий аппарат учащегося.

Представляет организационно-методический интерес система создания опорных схем-конспектов (В. Ф. Шаталов), согласно которой учебный материал можно компоновать крупными блоками по их связям, вводя особые контекстные знаки и осуществляя смысловую классификацию условно принятым цветом, шрифтом и т. п. [15]. Укрупнение дидактических единиц (П. М. Эрдниев) упрощает усвоение материала за счет сочетания словесной и образной формы подачи одного и того же содержательного фрагмента [18]. Популярны структурно-логические схемы, где элементы знаний задаются функциональными единицами-отрезками анализируемого текста [8]. В некоторых случаях используется фреймовый подход к организации знаний, в котором производится по сути многократное сжатие информации с помощью абстрактной, достаточно жесткой конструкции [5]. Применяются так называемые «ментальные карты» или интеллект-карты, нелинейные образные схемы, работающие по принципу ассоциаций — многочисленных звеньев и связей между элементами информации [4]. Метод логико-смыслового моделирования (В. Э. Штейнберг) позволяет структурировать информацию по принципу выделения значимых смысловых единиц в виде ключевых слов и построения семантически связной сети [16]. Образное моделирование знаний запускает механизмы их аналитико-логической переработки и усвоения, что используется в инструментальной дидактике [17].

Отметим, что в большинстве случаев применение таких методов и подходов становится современным, когда используются электронные (компьютерные) программы, инструменты, средства. Такое использование предполагает наличие «посредника» между массивом знаний, который надо освоить, и учащимся. Электронный «посредник», с одной стороны, сокращает временные затраты на визуализацию, но с другой — во многом обедняет поиск учащимся наилучшего образно-логического решения. Не случайно в школьном обучении намечаются негативные тенденции, связанные с заимствованием терминов, приемов и методов визуализации из сфер рекламы и бизнеса, а также с полным отождествлением визуализации учебного материала с компьютерными технологиями.

В этом смысле предлагается остановиться на *принципах графического неэлектронного способа представления учебной информации*, который незаслуженно — искусственно — «устаревает» в пользу цифровых новаций и к тому же не имеет опорной учебной дисциплины. Между тем в школе многие учебные предметы требуют именно рукотворного графического оперативного сопровождения усвоения учебного материала (физика, химия, математика, история и др.).

Эволюция дидактики предопределяет пересмотр области визуального представления информации в школьном обучении, особенно в связи с обширным внедрением знаний информатики и цифровых технологий. Исследователи данной области предлагают в новых условиях обучения перейти

от восприятия принципа наглядности, как одного из привычных вспомогательных средств, к пониманию необходимости полноценного использования визуального мышления у новых поколений учеников. При этом подтверждается, что в число информационных источников сложной структуры, которые в обозримом будущем призваны обогащать процесс обучения, будут включаться не только компьютерные средства обучения, но и традиционные «бумажные», надо понимать — графические рукотворные [10].

Проблема заключается в концептуальном, методологическом и понятийном обосновании и построении в системе общего образования *особой — интеллектуально-графической культуры визуального представления учебной информации.* Речь идет о формировании у учащихся целостной платформы ценностей и представлений, знаний и умений, позволяющих им не только усваивать единицу учебной информации в виде наглядно-образной модели, но и самостоятельно проектировать — рисовать — таковую, *используя в равной степени как логические, так и художественные возможности* [1].

Рассматривая задачи обновления области визуального представления учебной информации, необходимо решить вопрос понятийного диссонанса, возникающего при использовании разных терминов для обозначения одних и тех же действий учащихся. Самым спорным является само понятие *визуализации*. Выявить принципиальную суть этого понятия вне контекста учебной информации трудно, что мы часто наблюдаем в сфере школьного образования при прямом заимствовании из иных сфер. Создавшееся положение с множественными интерпретациями определения визуализации, очевидный «разнобой» называют даже «абсурдным» [10]. Смысловой диссонанс усугубляется тем, что употребление при визуализации слов из области художественной культуры («композиция», «иллюстрация», «цвет», «рисунок», «образ») не подкреплено актуализацией у учащихся необходимых изобразительных знаний и умений — строить композицию, устанавливать пропорции и масштабные соотношения, использовать акцент и нюанс, ритм и метр, симметрию и асимметрию в изображении и т. д. Вместе с тем стоит учесть, что имеется школьный предмет «изобразительное искусство», в котором с 1 по 7 класс изучаются базовые элементы создания зрительного образа и должна формироваться графическая культура.

В работах по визуализации информации предлагается множество различных принципов, имеющих основание для достижения наглядности информации. Например, под *основным принципом визуализации информации* предлагается понимать «эталонную модель», в которой процесс строится путем «преобразования сырых данных в таблицы данных, таблиц данных — в визуальные структуры, а визуальных структур — в итоговое представление» [9]. В работе [7] сформулированы *принципы построения наглядного опорного конспекта* с учетом возрастающей самостоятельности учащегося. Среди них: полное отражение основного содержания учебного материала с четким выделением главного; строгая логическая последовательность в расположении материала; оптимальная наглядность, лаконичность и яркость изложения; включение вопросов и заданий творческого характера; постепенное повышение степени сложности заданий. В исследовании [10] определены важные *принципиальные позиции*, которые могут быть заложены в параметры оценки потенциала компьютерного средства: природосообразность (изложение учебного материала в соответствии с возрастными и ментальными возможностями учащегося); научная достоверность; доступность и наглядность. Обобщены следующим образом [14] *принципы для эффективного отображения информации* с помощью электронных средств: состав и

форма представляют только существенные свойства соответственно решаемым задачам и психофизиологическим возможностям человека; модель должна быстро восприниматься и легко воспроизводить основные признаки информационного элемента в силу правильной компоновки и структуризации; сложные динамические образы должны обеспечивать отображение изменений ситуации; компоновка должна учитывать особенности движения глаз. Как отмечено, рассмотренные принципы в основном имеют отношение к электронному графическому представлению информации, что предполагает наличие компьютерного «посредника», то есть инструмента, проделывающего за автора визуальной модели ряд операций, заложенных в программу.

Принципы визуального представления учебной информации в рукотворном графическом исполнении должны отражать: особенности реципиента (учащегося), образовательную полезность моделируемой информации и интегративную сущность графического визуального произведения, соединяющего черты как художественные, так и логические. Результатом интеграции художественного и логического становится качественно новое образование, гармонично сочетающее в себе эмоциональные и интеллектуальные элементы с учетом информативности перерабатываемого материала. В этом случае и школьная дисциплина «изобразительное искусство» приобретает новые полезные качества как кладезь потенциальных носителей элементов информации, раскрываемой художественными средствами. Результат *объединения художественных и логических возможностей* характеризуется приращением знаний и умений в процессе обучения. Это приращение отражает возрастающую способность учащегося переносить художественно-логический прием на визуально-графическое решение задачи из другой области знаний, осмысленно объяснить суть своего приема и найти возможное продолжение построенной художественно-логической цепочки. Визуально-графическое решение может быть выражено в четко найденной композиции и своеобразной «недосказанности», заставляющей воображение реципиента работать в направлении, заданном автором произведения. Такое качество назовем *информационной выразительностью единицы учебного знания* [3].

Рассмотрим оптимизацию принципов визуального графического рукотворного представления учебной информации по вектору информационной выразительности (см. табл.) [3].

Таблица оптимизации принципов

Принцип	*Сущность эффекта информационной выразительности*
Интерес к восприятию	Активизирует за счет графического решения познавательную деятельность учащихся
Модульность	Регламентирует соответствие интегрируемых художественных и логических элементов друг другу по заданным параметрам
Модальность	Задает авторскую интонацию, наглядное проявление отношения автора к моделируемой информации
Необходимость и достаточность	Гармонизирует «равновесие» образного и рационального в визуально-информационной модели, поддерживает ее дидактический характер
Привлекательность	Повышает мотивацию учащихся, привносит эмоциональный оттенок за счет образности визуально-информационной модели
Модельность	Алгоритмизирует процесс создания визуально-информационной модели
Функциональность	Определяет результативность визуально-информационной модели по трем ограничивающим условиям-фильтрам

1. ***Интерес к восприятию информации учащимися.*** Само графическое решение должно пробуждать интерес, который мотивирует учащегося на продуктивную работу с учебным материалом. Исследования [2] показывают, что интеграция художественного и логического элементов познавательной деятельности предполагает не только интеллектуальные, но и эмоциональные стремления, интерес вникнуть в суть учебного содержания.

2. ***Модульность учебной информации.*** При графическом решении осуществляется такой отбор единицы учебной информации, в котором важность ее определяется с точки зрения глобального участия в дальнейшем раскрытии учебной темы. Предполагается комплементарное взаимодействие художественного и логического элементов в модуле информации. При этом интегрируемые элементы должны соответствовать друг другу по заданным параметрам.

3. ***Модальность.*** Такой принцип учитывает авторскую оценку связей, устанавливаемых в модели при раскрытии темы. Содержание графической учебной иллюстрации может и должно выражать отношение автора к действительности. Согласно этому принципу художественные и логические элементы визуализации придают определенную смысловую интонацию единице информации.

4. ***Необходимость и достаточность.*** В соответствии с этим известным принципом должна быть установлена необходимость приращения и достаточность изъятия тех или иных элементов или компонентов информации. Следует соблюдать разумный баланс между средствами логического и образного, чтобы образ не перерос в излишне художественный и не утратил рациональной дидактической нагрузки.

5. ***Привлекательность.*** Согласно такому принципу создается эмоциональный настрой, чувственно-психологический фон, который посредством нюансов, акцентов в изображении привлекает, пробуждает фантазию у учащихся, создает мотивацию к следующему шагу восприятия. Желательно, чтобы информация имела такой художественный образ, который был бы понятен и доступен для конкретной категории учащихся.

6. ***Модельность.*** В результате интеграции рационально-логической и эмоционально-художественной составляющих строится некая визуально-информационная модель (ВИМ), которая воспроизводит в наглядной форме существенные свойства учебного или научного текста. ВИМ представляет собой взаимосвязь смысловых элементов: графических образов, текстовых единиц, знаков, символов и т. п. в соответствии с информационной системой-оригиналом [2].

ВИМ — не просто сжато-схематическое изложение материала или сопровождающая картинка. Это — элемент коммуникации, текст, отраженный понятным для всех графическим языком с соблюдением критериев, установленных в зависимости от педагогической цели. Создание ВИМ требует своеобразной алгоритмизации процесса проектирования от замысла к разворачиванию и конечному результату, а автор без «посредников» становится «архитектором» информации. ВИМ не должна быть искусственно упрощенной (ограниченной и жесткой) или усложненной (содержать ненужные сведения, вызывать зрительную перегрузку) по отношению к исходному тексту. ВИМ несут одновременно иллюстративную и дидактическую нагрузку.

7. ***Функциональность.*** В соответствии с данным принципом результат визуального представления учебной информации предлагается оценивать по трем ограничивающим условиям-фильтрам: физическому, семантическому и прагматическому [2].

Объем полученной информации определяется пропускной способностью воспринимающего канала в процессе передачи и

восприятия. Изображение должно быть выполнено с четким соблюдением физических возможностей учащегося, что значительно повышает пропускную способность его зрительного канала.

Семантический фильтр определяет, насколько передаваемые сообщения соответствуют уровню знаний, тезаурусу воспринимающего. Если ВИМ не вносит ничего нового, она не будет воспринята как информация. Если нет точек пересечения в новой информации и в уже имеющейся, сообщение не будет понято реципиентом. В обоих случаях ВИМ с информационной точки зрения будет воспринята учащимся как «семантический шум». Следовательно, ВИМ должна расширять тезаурус знаний с учетом имеющегося, тогда и количество извлекаемой информации будет максимальным.

Прагматический фильтр оценивает изображение с точки зрения полезности, пригодности для решения задачи, стоящей перед учащимся в данный момент. При этом оценка может быть субъективной. Если получатель, хотя и понял поступившее сообщение, но не счел полезным, такая информация отсеивается как не слишком важная или «прагматический шум».

Оптимизация рассмотренных принципов является одной из задач выстраивания педагогической стратегии формирования интеллектуально-графической культуры визуального представления учебной информации. Это позволяет активно применять полученные в школе знания и умения в межпредметной области и в работе с информационными массивами, выявляет в том числе общеобразовательную необходимость и полезность дисциплины «изобразительное искусство». Указанная стратегия предполагает разработку также соответствующего понятийного аппарата и собственных методов, учитывающих логическую и художественную составляющую познавательной деятельности. В определенном смысле теоретические основы интеграции художественного и логического применительно к работе с учебной информацией изложены в книге автора [3] и служат базой для совершенствования этого процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Аранова С. В.* Интеллектуально-графическая культура визуализации учебной информации в контексте модернизации общего образования // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2017. № 5. С. 9–16.
2. *Аранова С. В.* К методологии визуализации учебной информации. Интеграция художественного и логического // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. 2011. № 2. С. 18–24.
3. *Аранова С. В.* Обучение изобразительному искусству. Интеграция художественного и логического. СПб.: КАРО, 2004. 176 с.
4. *Бьюзен Т. и Б.* Супермышление. 3-е изд. / пер. с англ. Е. А. Самсонов. Минск: Попурри, 2006.
5. *Гурина Р. В., Соколова Е. Е.* Фреймовое представление знаний. М.: Народное образование; НИИ школьных технологий, 2005. 176 с.
6. *Жигарева А. А.* Концепции визуализации: становление, развитие, формы проявления // Научные проблемы гуманитарных исследований. 2011. № 7. С. 273–281.
7. *Криволапова Н. А.* Опорные конспекты по физике в системе развивающего обучения: дис. … канд. пед. наук. Курган, 1999.
8. *Новиков А. М., Новиков Д. А.* Методология. М.: СИНТЕГ, 2007.
9. *Пескова О. В.* О визуализации информации // Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Инженерный журнал: наука и инновации. 2012. № 1 (1). С. 158–173.
10. *Резник Н. А.* Модель визуализации учебного контента в современном информационном пространстве // Журнал научно-педагогической информации. 2011. № 4. С. 110–143.

11. *Роэм Д.* Визуальное мышление: Как «продавать» свои идеи при помощи визуальных образов / пер. с англ. О. Медведь. М.: Эксмо, 2010.

12. *Светлакова Е. Ю.* Визуальное мышление в процессе киновосприятия: дис. … канд. филос. наук. Кемерово, 2000.

13. *Сырина Т. А.* Когнитивная визуализация: сущность понятия и его роль в обучении языку // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2016. № 7 (172). С. 81–84.

14. *Шаропин К. А., Берестнева О. Г., Шкатова Г. И.* Визуализация результатов экспериментальных исследований // Известия Томского политехнического университета. 2010. № 5. Т. 316. С. 172–176.

15. *Шаталов В. Ф.* Педагогическая проза. М.: Педагогика, 1980.

16. *Штейнберг В. Э.* Реализация логико-смыслового моделирования в дидактике // Перспективы науки и образования. 2015. № 4 (16). С. 41–48.

17. *Штейнберг В. Э., Манько Н. Н.* Методологические основы инструментальной дидактики // Образование и наука. 2005. № 1 (31). С. 8–23.

18. *Эрдниев П. М.* Обучение математике в начальных классах: (Опыт обучения методом укрупнения дидактических единиц). М.: Педагогика, 1979.

REFERENCES

1. *Aranova S. V.* Intellektualno-graficheskaya kultura vizualizatsii uchebnoy informatsii v kontekste modernizatsii obschego obrazovaniya // Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2017. № 5. S. 9–16.

2. *Aranova S. V.* K metodologii vizualizatsii uchebnoy informatsii. Integratsiya hudozhestvennogo i logicheskogo // Vestnik Adyigeyskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3: Pedagogika i psihologiya. 2011. № 2. S. 18–24.

3. *Aranova S. V.* Obuchenie izobrazitelnomu iskusstvu. Integratsiya hudozhestvennogo i logicheskogo. SPb.: KARO, 2004. 176 s.

4. *Byuzen T. i B.* Supermyishlenie. 3-e izd. / per. s angl. E. A. Samsonov. Minsk: Popurri, 2006.

5. *Gurina R. V., Sokolova E. E.* Freymovoe predstavlenie znaniy. M.: Narodnoe obrazovanie; NII shkolnyih tehnologiy, 2005. 176 s.

6. *Zhigareva A. A.* Kontseptsii vizualizatsii: stanovlenie, razvitie, formyi proyavleniya // Nauchnyie problemyi gumanitarnyih issledovaniy. 2011. № 7. S. 273–281.

7. *Krivolapova N. A.* Opornyie konspektyi po fizike v sisteme razvivayuschego obucheniya: dis. … kand. ped. nauk. Kurgan, 1999.

8. *Novikov A. M., Novikov D. A.* Metodologiya. M.: SINTEG, 2007.

9. *Peskova O. V.* O vizualizatsii informatsii // Vestnik MGTU im. N. E. Baumana. Inzhenernyiy zhurnal: nauka i innovatsii. 2012. № 1 (1). S. 158–173.

10. *Reznik N. A.* Model vizualizatsii uchebnogo kontenta v sovremennom informatsionnom prostranstve // Zhurnal nauchno-pedagogicheskoy informatsii. 2011. № 4. S. 110–143.

11. *Roem D.* Vizualnoe myishlenie: Kak «prodavat» svoi idei pri pomoschi vizualnyih obrazov / per. s angl. O. Medved. M.: Eksmo, 2010.

12. *Svetlakova E. Yu.* Vizualnoe myishlenie v protsesse kinovospriyatiya: dis. … kand. filos. nauk. Kemerovo, 2000.

13. *Syirina T. A.* Kognitivnaya vizualizatsiya: suschnost ponyatiya i ego rol v obuchenii yazyiku // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2016. № 7 (172). S. 81–84.

14. *Sharopin K. A., Berestneva O. G., Shkatova G. I.* Vizualizatsiya rezultatov eksperimentalnyih issledovaniy // Izvestiya Tomskogo politehnicheskogo universiteta. 2010. № 5. T. 316. S. 172–176.

15. *Shatalov V. F.* Pedagogicheskaya proza. M.: Pedagogika, 1980.

16. *Shteynberg V. E.* Realizatsiya logiko-smyislovogo modelirovaniya v didaktike // Perspektivyi nauki i obrazovaniya. 2015. № 4 (16). S. 41–48.

17. *Shteynberg V. E., Manko N. N.* Metodologicheskie osnovyi instrumentalnoy didaktiki // Obrazovanie i nauka. 2005. № 1 (31). S. 8–23.

18. *Erdniev P. M.* Obuchenie matematike v nachalnyih klassah: (Opyit obucheniya metodom ukrupneniya didakticheskih edinits). M.: Pedagogika, 1979.