

## Применение концептуальных диаграмм, концепт карт, карт ума и визуальных метафор для визуализации педагогических объектов

*Рануто А.Г.*

### Application of conceptual diagram's, concept-maps, mind maps and visual metaphors for visualization of pedagogical objects

**Аннотация.** Описаны принципы обучения с использованием специализированных компьютерных программ по визуализации знаний Freemind, Let's focus, Cmaptools и Microsoft Office Visio. Представлен сравнительный анализ применения в учебном процессе четырех компьютеризированных методов визуализации – концептуальных диаграмм, концепт-карт, карт ума и визуальных метафор.

**Ключевые слова:** образовательный процесс, визуализация знаний, компьютеризированные методы визуализации, концептуальные диаграммы, концепт-карты, карты ума, визуальные метафоры.

**Abstracts.** Principles of training with use of specialized computer programs on visualization of knowledge Freemind, Let's focus, Cmaptools and Microsoft Office Visio are described. The comparative analysis of application in educational process of four computerized methods of visualization - conceptual diagram's, concept-maps, mind maps and visual metaphors is presented.

**Keywords:** educational process, visualization of the knowledge, the computerized methods of visualization, conceptual diagram's, concept-maps, mind maps, visual metaphors.

В разных сферах педагогической науки ведутся поиски эффективных подходов, способных существенно повысить интенсивность образовательного процесса. Одним из таких подходов является визуализация учебных знаний как часть **визуализации дидактических объектов**. Спектр инновационных научных и методических разработок, связанных с изучением визуализации дидактических объектов направлен на решение актуальных педагогических задач формирования и развития у педагогов и учащихся навыков зрительного восприятия учебного материала; образного, в частности визуального, мышления; композиционного мышления, образного представления знаний и учебных действий; передачи знаний и распознавания образов в процессе взаимодействия субъектов образования; повышения визуальной грамотности и визуальной культуры.

В настоящее время в образовании перспективной представляется применение когнитивной визуализации педагогических объектов [1]. Под это определение фактически подпадают все возможные виды визуализации педагогических объектов, функционирующие на принципах концентрации знаний, генерализации знаний, расширения ориентировочно-презентационных функций наглядных дидактических средств, алгоритмизации учебно-познавательных действий, реализуемая в визуальных средствах.

В данной работе анализируется опыт использования методов когнитивной визуализации, подкрепленных компьютерными технологиями. Благодаря своим универсальным качествам эти методы реализованы в виде конкретных программных продуктов, облегчающих процесс обучения и делающих обучение продуктивным и личностно-ориентированным.

Знания - это обогащенная информация, находящаяся в интеллектуальной образовательной системе, где ценность добавляется через опыт, контекст, интерпретацию и личное отношение. Знание - это способность действовать. Знанием является проверенный практикой результат познания действительности, её отражение в сознании человека [2]

Визуализация знаний использует наши врожденные способности по эффективной обработке визуальных изображений и предназначена для улучшения или реализации передачи знаний, для стимулирования когнитивных процессов в образовательном процессе, связывания новых образов или понятий с уже известными и понятными образами и понятиями. Визуализация знаний позволяет улучшить решение большого круга проблем, таких как компактное изложение проблемы; выявление новых знаний; поиск концепций; создание новых знаний; преобразование неявных знаний в явные структурированные знания; хранение информации в ассоциативных связях; интенсивный обмен мнениями в рабочих группах; запоминаемость; углубленное усвоение учебного материала; исследование структуры сложных идей; правильное аргументирование; оценка результатов обучения

Основные, наиболее распространенные и имеющие компьютерную реализацию методы визуализации: 1 – концепт-карты (concept-maps) [3], 2 - концептуальные диаграммы (conceptual diagrams), 3- карты ума (mind maps), 4 - а также визуальные метафоры, компьютеризованному созданию которых в настоящее время уделяется все большее внимание.

1. **Концепт-карта** является графическим инструментом для организации и представления знаний. Концепт (согласно Д. Новака [3]) есть ментальный образ предмета, объекта или абстрактной идеи. Концепт-карты помогают показать, как человек видит взаимоотношения между вещами, идеями, людьми. Концепт-карты есть графы, причём узлам графа (т.е., точкам) соответствуют понятия, а рёбрам графа соответствуют связи между понятиями.

2. **Карты ума** являются многокрасочными, радиальными рисунками, которые представляют в иерархическом виде семантические и другие соотношения между элементами изучаемого материала.

3. **Концептуальная диаграмма** предназначена для описания сложного абстрактного концепта в предопределённых категориальных блоках со специальными взаимоотношениями, обычно основанными на теории моделей и служат для описания качественной информации.

4. **Визуальная метафора** - это - графическая структура, использующая графические форму и элементы легко узнаваемого естественного или рукотворного объекта (или легко распознаваемого действия или сюжета), для облегчения понимания и использования ассоциаций, связанных с изображением и для передачи дополнительной информации о смысле сообщения

Эти концептуальные методы визуализации знаний должны удовлетворять пяти принципам:

1. Категоризации знаний: оформление результатов в формах, позволяющих отделить важный материал от несущественного.

2. Визуализации знаний: они преобразуют ситуации или временные последовательности в реальные графические формы.

3. Агрегирования знаний: визуализация объединяет множество отдельных данных в обозримые элементы.

4. Извлечения знаний: обладание механизмами, делающих неявные знания явными.

5. Руководства к действиям: возможность представление пошагового метода понимания сути проблемы.

Сравнительное описание четырех современных методов визуализации учебного знания дано в таблице 1

**Таблица 1. Сравнение четырех методов визуализации знаний**

Концепт-карты	Карты ума	Концептуальные диаграммы	Визуальные метафоры
<b>Определение метода</b>			
Концепт-карта является диаграммой, показывающей соотношения между концептами, включая пересекающиеся связи между концептами и их семантику. Семантика связей поясняет взаимоотношения между концептами.	Карты ума являются многокрасочными, радиальными рисунками, которые иерархически представляют семантические и другие соотношения между элементами изучаемого материала	Концептуальная диаграмма предназначена для описания сложного абстрактного концепта в предопределённых категориальных блоках со специфическими взаимоотношениями, концептуальные диаграммы служат для описания качественной информации.	Визуальная метафора – это графическая структура, использующая графические формы и элементы легко узнаваемого естественного или рукотворного объекта (или легко распознаваемого действия или сюжета), для облегчения понимания и использования ассоциаций, связанных с изображением и для

			передачи дополнительной информации о смысле сообщения.
<b>Основная функция или преимущества метода визуализации</b>			
Показывает отношения концептов низшего уровня с основным концептом	Творчески и непрерывно показывает подтемы материала	Производит анализ учебной темы или ситуации с помощью предустановленного аналитического каркаса	Образно и выразительно представляет содержание сообщения и улучшает понимание его смысла
<b>Стандартная область применения метода визуализации</b>			
Обучение в классной комнате, самообучение	Составление персональных заметок и обзоров	Презентации со слайдами, иллюстрации к тексту, обсуждения темы	Книжные иллюстрации, выводы, показ неопытным специалистам
<b>Руководство по применению</b>			
Используются в качестве средства поддержки обучения студентов, для суммирования ключевых тем курса или пояснения отдельных его элементов, примеров или абстрактных концепций	Используются для предварительного анализа идеи, или для иерархического структурирования основного содержания курса или темы	Используются для структурирования сложных тем с помощью предварительно определенных категорий	Используются для запоминания ключевых элементов учебного материала путем расположения их изображений в пределах подходящей графической метафоры, имеющей одно или более общих свойств с темой
<b>Основные используемые графические элементы</b>			
Блоки и овалы с текстом внутри и помеченные связи со стрелками	Овал с центральной темой и раскрашенные дополнительные ветви и текст над ветвями и пиктограммами	Помеченные блоки и стрелки с текстами (иконками, если нужно)	Текст внутри визуальной структуры, иногда соединенный стрелками
<b>Направление чтения</b>			
Вверх-вниз	От центра к периферии	Слева направо или сверху вниз	Снизу вверх, сверху вниз, из центра, от периферии
<b>Основные правила дизайна</b>			
Начало (верх) связано с главным концептом, окончание (низ) связано с примерами, блоки и овалы обозначают концепты, стрелки представляют соотношения, возможны	Начало связано с основной темой (центр) и созданием ветвей для подтем, используются пиктограммы и цвета для придания дополнительного смысла. Текст пишется поперек ветвей	Помечаются и заполняются соответствующим текстом все блоки. Наибольший блок предназначен для более важной информации	Используйте визуальные метафоры, которые имеют четкий смысл, ассоциирующийся с изображенной концептуальной областью. Используйте метафору с четко очерченной внешней графической формой.

перекрестные связи между элементами			
<b>Адаптивность макроструктуры</b>			
Гибкая, но всегда расширяющаяся	До некоторой степени гибкая, но всегда радиальная	Форма диаграммы фиксирована	Форма метафоры фиксирована (вариации могут быть в элементах изображения)
<b>Уровень трудности</b>			
От среднего к высокому	Низкий	Средний	От среднего к высокому
<b>Свойства. Расширяемость</b>			
Ограниченная	Открытая	Ограниченная	Очень ограниченная
<b>Свойства. Запоминаемость</b>			
Низкая	Средняя	От низкого к среднему	Высокая
<b>Свойства. Понимаемость</b>			
Высокая	Низкая	Средняя	Высокая
<b>Интернет-адреса фирм, разрабатывающих программы для визуализации знаний</b>			
<a href="http://cmap.ihmc.us">cmap.ihmc.us</a>	<a href="http://www.mindmanager.com">www.mindmanager.com</a>	<a href="http://office.microsoft.com">office.microsoft.com</a>	<a href="http://www.lets-focus.com">www.lets-focus.com</a>

Четыре метода визуализации могут дополнять друг друга. Концептуальные диаграммы применяются для разработки концепта, для создания и фиксации рисуется карта ума, для обзорной работы дома используются концепт-карты, а визуальные метафоры используются в аудитории для совместной работы по подведению образовательных итогов. В таблице 2 представлен данный дидактический подход, использующий перечисленные четыре взаимодополняющих метода визуализации и описано их применение.

**Таблица 2. Педагогическое применение методов визуализации знания**

Этапы	Методы	Педагогическое применение
1	Концептуальные диаграммы	Новая концепция вводится в аудитории постепенно (или блок за блоком) и итерационно путем заполнения пустой концептуальной диаграммы, процесс заполнения диаграммы происходит совместно с учащимися.
2	Карты ума	Во время последовательного объяснения темы и дальнейшей работы над ней студенты делают заметки путем рисования персональных карт ума
3	Концепт-карты	Для проверки понимания и запоминания учебного материала студентов просят дома составить концепт-карту и представить эту карту перед началом следующих занятий. Студенты могут использовать вводную концептуальную диаграмму и свой интеллект вместе с перечнем ключевых элементов для дальнейшей структуризации материала с помощью правил составления концептуальных карт
4	Визуальные метафоры	Визуальная метафора используется для подведения итогов темы самым запоминающимся и понимаемым образом, метафора представляет все дискуссионные вопросы с помощью броской и самообъясняющей метафорической структуры. Студентам предлагается шаблон в виде бессодержательной визуальной метафоры. Далее они могут добавить изображения обсуждаемых вопросов в свои персональные копии метафоры.

В реализации визуализации нами применялись специализированные программы визуализации знаний, такие как программа Let's focus (использовались только фоновые шаблоны визуализаций, т.к. в свободной версии программы очень многие опции отсутствуют и нет поддержки кириллицы), свободно распространяемая программа Idrea для построения концепт-карт Smarttools (программа полностью работоспособна и адаптирована для работы с кириллицей) и свободно распространяемая программа построения карт ума Freemind, а также общеизвестная программа Microsoft Visio, входящая в пакет Microsoft Office.

В начале изложения учебной темы для структурирования сложного содержания учебного материала применяется концептуальная диаграмма (построенная с помощью программы Microsoft Visio). Данная диаграмма содержит только обозначение концепта, все другие блоки заполняются интерактивно с помощью студентов. Эта диаграмма служит для перевода набросков идей в систематическую форму и имеет хорошо знакомую форму блоковой диаграммы. После первичного обсуждения темы с помощью концептуальной диаграммы приходит время детализации учебного материала. На этой фазе студентами для индивидуальных записей используются карты ума (они строятся с помощью свободно распространяемой программы Freemind). На третьем дидактическом этапе для домашней работы предполагается разработка концепт-карт. Выстраивание собственной мозаики знаний представляет собой довольно трудоемкий процесс. Для облегчения процесса отображения структуры знания и связывания с уже освоенными знаниями и используется техника картирования знаний на основе концепт-карт с применением компьютерной программы Smarttools. Концепт-карты являются мощным средством визуализации знаний и улучшают такие важные элементы процесса обучения, как:

1. Объяснение темы.
2. Подкрепление понимания.
3. Проверка знаний и выявление неправильно понятого материала.
4. Оценка.

Сам процесс создания концепт-карт требует от учащихся затраты больших усилий по определению важных концептов и отношений между ними. При этом, и это очень важно, надо иметь в виду, что **процесс создания концепт-карт важнее конечного результата** - самих концепт-карт.

Конечно, не все учебные темы в равной степени поддаются визуализации с помощью конкретного метода визуализации. Учебный материал может вообще не подходить для визуализации с помощью конкретного метода. Ответ на вопрос о возможности визуализации является неоднозначным.

На четвертом дидактическом этапе обычно подводятся образовательные итоги и используются разрабатываемые учащимися визуальные метафоры (в данном случае для построения визуальных метафор применяется программа [Let's focus](http://de.lets-focus.com) <http://de.lets-focus.com>, содержащая готовые шаблоны визуальных метафор. Правда, возможности свободной версии этой программы сильно ограничены). При выполнении этой задачи необходимо сразу же отказаться от буквального перевода текстового источника на экран. Необходимо представить фактический учебный материал в композиционном решении, в образной форме с помощью смоделированной ситуации. Нужно завлечь, эмоционально заинтересовать, заинтриговать учащегося изображением на экране. Но так, чтобы доступно, с помощью знакомых образов представить учебную тему.

### **Заключение**

Смешанное, упорядоченное использование четырех компьютеризированных методов визуализации (кратко перечислим преимущества каждого метода: однозначные правила построения концепт-карт, ясность концептуальных диаграмм, простота карт ума, богатство визуальных метафор) наиболее полно раскрывает потенциальные возможности компьютеризированных методов визуализации. Помимо применения готовых методов визуализации, студенты могут отважиться на создание собственных методов визуального представления и изучения учебного материала. Например, разрабатывать графические шаблоны для визуальных метафор.

### **Литература**

1. Манько Н.Н. Когнитивная визуализация дидактических объектов в активизации учебной деятельности. Педагогика и психология. 2009, № 2.
2. Валькман Ю.Р., Майстренко С. А. Метазнания – средство эффективного управления распределенными знаниями корпоративных систем. Десятая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием кии-2006. Обнинск, 25-28 сентября 2006 г.
3. Novak J.D., Gowin D.B. Learning How to Learn. Cambridge. University Press: Cambridg. 1984.