

## Визуализация учебной информации как средство активизации познавательной деятельности обучающихся

Елена А. Рябоконе<sup>a</sup>; Зоя В. Крецан<sup>b</sup>; Людмила Е. Шмакова<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С. М. Буденного, Россия, г. Санкт-Петербург

<sup>b</sup> Кемеровский государственный университет, Россия, г. Кемерово

<sup>c</sup> Кузбасский региональный институт повышения квалификации и переподготовки работников образования, Россия, г. Кемерово

@ z.kretsan@gmail.com

Поступила в редакцию 17.07.2020. Принята к печати 10.08.2020.

**Аннотация:** Рассматриваются приемы визуализации информации, направленные на наиболее рациональное и эффективное развитие психических познавательных процессов в структуре познавательной деятельности обучающихся. Предмет исследования – средства визуализации учебной информации, обеспечивающие активизацию познавательной деятельности обучающихся. Цель – выявить, теоретически обосновать и экспериментально проверить возможности использования средств визуализации учебной информации, обеспечивающих активизацию познавательной деятельности обучающихся. Дополнены представления о специфике познавательной деятельности как совокупности познавательных актов, к числу которых отнесены объяснение, понимание и рефлексия. Обоснована необходимость оптимизации процесса взаимодействия участников образовательных отношений. Описаны особенности организации информационного подхода к обучению. Дана характеристика этапов работы с учебной информацией: поиск и восприятие нового материала, обработка, применение на практике. Рассмотрены возможности применения технологий визуализации интеллект-карт и денотатного графа при организации процесса обучения. Предложено обоснование возможности использования средств визуализации в организации учебного процесса. Доказано, что применение технологий визуализации обеспечивает позитивные изменения в параметрах познавательной деятельности обучающихся, стимулирует развитие познавательной мотивации.

**Ключевые слова:** информатизация образования, информационный подход к обучению, обучающая система, этапы работы с информацией, мыслительные операции, мыслительная деятельность, графические схемы, интеллект-карта, денотатный граф

**Для цитирования:** Рябоконе Е. А., Крецан З. В., Шмакова Л. Е. Визуализация учебной информации как средство активизации познавательной деятельности обучающихся // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Гуманитарные и общественные науки. 2020. Т. 4. № 2. С. 126–136. DOI: <https://doi.org/10.21603/2542-1840-2020-4-2-126-136>

### Введение

Современные образовательные стандарты ориентируют педагогов на активизацию познавательной деятельности обучающихся, повышение мотивации к изучению той или иной темы, предмета. Повышение продуктивности познавательной деятельности рассматривается как ключевая задача организации процесса обучения. Ответ на вопрос, как добиться наивысшей продуктивности в запоминании, воспроизведении, применении знаний, волнует и учителей, и родителей. Мы считаем важным подчеркнуть, что процесс познания человеком окружающей действительности происходит чувственной и логической стороной. Чувственная форма познания осуществляется в ощущениях и представлениях, логическая форма реализуется в понятиях, суждениях и умозаключениях.

С. Л. Рубинштейн определял мышление как «движение мысли, раскрывающее связь, которая ведет от отдельного к общему и от общего к отдельному... Адекватное познание бытия... дает лишь мышление, которое отражает бытие... в закономерностях его, движимого внутренними противоречиями развития, – диалектическое мышление» [1, с. 341].

Используя точку зрения И. С. Морозовой, мы определяем мыслительную (познавательную) деятельность как процесс обобщенного и опосредованного отражения человеком окружающей действительности с учетом специфики связей и отношений. При этом следует учитывать комплексный характер получаемого продукта, который включает как опыт предшествующих поколений, так и собственный индивидуальный опыт субъекта познания [2, с. 12].

В. Я. Ляудис предлагает рассматривать познавательную деятельность в качестве совокупности актов, раскрывающихся как метапознавательные процедуры, соотносимые друг с другом, взаимодополнительные, взаимообуславливающие содержательное продвижение в научном познании реальности [3]. К их числу автор относит объяснение, понимание и рефлексию [4, с. 9]. Объяснение рассматривается как процесс знакомства с характеристиками нового знания, раскрытия сущности объекта познания. Понимание выступает следующим актом познавательной деятельности и предполагает осознание субъектом не только нового содержания знаний, но и процесс встраивания нового в структуру уже известного, в результате которого

образуется новое отношение к действительности, к собственной деятельности. Рефлексия определяется как регулятивный механизм самоотражения познавательной деятельности. Все три универсальных познавательных акта, взаимодополняя друг друга, обеспечивают коммуникативный характер познавательной деятельности в целом [5, с. 29].

Важное значение в данном контексте приобретает организация процесса взаимодействия всех участников образовательных отношений. Следует согласиться с мнением О. В. Колокольцевой, которая отмечает факт постоянного усложнения отношений между участниками образовательного процесса [6].

В условиях интенсификации, применения новых информационных технологий, развития дистанционных форм обучения возникает потребность организации более удобного информационного взаимодействия всех участников. Чтобы ответить на эти вызовы, требуется поменять подход к пониманию образовательного взаимодействия. Переход к информационному подходу позволяет понять, как именно организовано это взаимодействие.

По мнению В. М. Казакевич, существует широкий спектр применения понятий, методов и теоретических закономерностей преобразования информации к процессу обучения людей [7]. Информация определяется как совокупность сведений об окружающем мире и протекающих в нем процессах, воспринимаемая человеком непосредственно или опосредованно.

Н. И. Пак подчеркивает, что информационный подход облегчает формализацию понятийного аппарата, упорядочивает информационную картину мира, дополняет дидактику информационными процессами обучения, а методы дидактики обогащает новыми вариантами использования [8, с. 97]. С точки зрения А. А. Милутиной информационный подход обеспечивает эффективное использование в педагогической системе информационного поля, способствует повышению управляемости педагогической системы, результативности ее организации. Данный подход обеспечивает доступ обучающегося к информации, вовлечение в феномен коллективного разума [9, с. 145]. На этапе осознания, осмысления информации учениками важна организация образовательной деятельности, способствующая развитию их мышления. Поэтому образовательный процесс все больше связан с деятельностным подходом в приобретении обучающимися новых знаний.

Знания в современном мире играют важную роль, их количество стремительно растет, педагогу важно научить учеников самостоятельно приобретать новые знания, используя все многообразие информационных ресурсов. Это диктует необходимость формирования у них умений работы с информацией.

### **Этапы работы с информацией**

Рассмотрим, какие этапы работы с информацией существуют и как научить ученика действовать более эффективно на каждом из них. Основные этапы работы с информацией: поиск и сбор данных → обработка → использование →

хранение. Анализируя перечисленные этапы работы с информацией, нам следует научить ученика действовать более эффективно на каждом из них. Для каждого из этих этапов существуют свои приемы, позволяющие облегчить работу с информацией.

На первом этапе (поиск и сбор данных) важно определить источники получения информации. Очень важно знать, где искать. Поисковый этап является ответственным, ведь от качества его выполнения будет зависеть качество работы на других этапах. Поиск информации представляет собой процесс, результатом которого являются тексты (файлы), удовлетворяющие условиям поиска: тема, факты, данные. Следует согласиться с мнением М. В. Дмитриевой, которая подчеркивает, что при организации поиска следует определить, какого рода информацию мы хотим найти (объект поиска) и как в дальнейшем ее использовать (цель поиска) [10, с. 7].

Для успешного информационного поиска необходимы самые разные знания и навыки: умение формировать запрос, работать с новыми информационно-коммуникативными технологиями, читать язык символов и пентаграмм, просто хорошо читать, способность критически оценивать прочитанное. Мы согласны с точкой зрения И. Н. Розенберга, который констатирует, что современные технологии информационного поиска являются комплексными технологиями, включающими информационное и когнитивное моделирование, а также применение информационных единиц [11, с. 47].

Чем старше становится обучающийся, тем больше информации ему требуется находить самостоятельно (отыскать произведение классика и прочитать его, подготовить реферат или доклад и др.). При этом следует учитывать, что, по мнению А. В. Грековой, информационный запрос представляет собой словесное выражение определенной информационной потребности, которая далеко не всегда бывает правильно осознана и точно сформулирована человеком, испытывающим такую потребность [12, с. 99].

Эффективно справиться с этой задачей помогут следующие действия.

1. Определение темы. Необходимо выделить основную тему, а затем разбить ее на тематические блоки для облегчения поиска сведений.

2. Подбор информационных источников, к числу которых можно отнести информационные интернет-порталы, учебники и книги, СМИ, мультимедийные источники, людей-экспертов в данном вопросе.

3. Учет надежности источников. Для сбора данных лучше всего пользоваться официальными сайтами, печатными изданиями, выпусками новостей на главных телевизионных каналах. Прочие сведения рекомендуется брать из специализированных книг и с информационных порталов. При этом следует обращать внимание на авторов, даты публикации и надежность источников (например, для сайтов справедливо утверждение: чем выше положение в поисковой выдаче, тем выше надежность).

На этапе обработки информации происходит сопоставление нового с уже известным, осмысление информации.

Следует согласиться с точкой зрения Т. В. Борзовой и Л. А. Мосуновой, которые утверждают, что важнейшим путем развития смыслового понимания информации является обучение ее экстраполяции на новые ситуации, основанной на личностном отношении к содержанию [13, с. 18]. На этом этапе происходит систематизация информации, далее следует обобщение в общих суждениях и кодификация этих суждений в определенных терминах и понятиях.

Выделим следующие направления работы с информацией: работа с текстовой информацией, работа с видео- и аудиоинформацией. Перейдем к рассмотрению особенностей организации работы с текстовой информацией. Обработка и анализ текста – наиболее часто встречающийся вид работы. По мнению В. В. Диковицкого и М. Г. Шишаева [14, с. 29], текст является одной из основных форм обмена информацией в обществе. Эффективно работать с этой информацией поможет выполнение следующих действий.

1. Составление плана предполагает формулировку названий основных частей прочитанного. Например, план биографии некоторой исторической личности может выглядеть так: детские годы, обучение в гимназии, пребывание при дворе, первые творческие успехи, путешествие по Европе и т. п. При работе с математической информацией это может быть составление алгоритма решения задачи, выделение последовательности математических действий и др.

2. Написание конспекта рекомендуется делать параллельно с прочтением источника – основную идею можно выделять по абзацам, главам, тематическим блокам и т. д. в зависимости от того, насколько полно и детально нужно отразить информацию. По мнению Е. А. Энгель, в теории информационного поиска и реферирования самые важные содержательные термины – существительные [15, с. 64].

3. Написание тезисов обогащает опыт обучающегося выражать суть прочитанного или услышанного. Школьникам они могут понадобиться в том случае, когда необходимо сказать, в чем состоит смысл текста, ответить на поставленные вопросы по нему.

4. Структурирование необходимо использовать при обработке большого текста. Например, составляя конспект параграфа учебника, выделять главные темы и подтемы шрифтом и цветом, делать списки, подчеркивания, проставлять знаки восклицания на полях в наиболее значимых местах и пр.

5. Визуализация используется для облегчения восприятия текстовой информации. Сведения, представленные в таком виде, лучше понимаются и запоминаются.

Высокая результативность усвоения проявляется при работе с видео- и аудиоинформацией. По мнению Е. В. Оспенниковой и А. А. Оспенникова, в виртуальной среде обучения задействованы такие специфические формы предъявления информации, как анимация, элементы виртуальной реальности (тренажеры, конструкторы, симуляторы) [16, с. 76]. Эффективной работе с этой информацией будет способствовать применение следующих приемов.

1. Конспектирование используется параллельно с просмотром / прослушиванием, при необходимости запись конспекта может останавливаться.

2. Написание тезисов обеспечивает процесс систематизации информации. Они помогают лучше понять и запомнить прослушанный / просмотренный материал. По тезисам ученик сможет легко воспроизвести усвоенную информацию, однако она не будет очень детализированной. Поэтому в случаях, когда необходимо полное погружение в информацию, рекомендуется конспектирование.

3. Последовательное воспроизведение используется при просмотре мастер-классов и видеоуроков. Ребенок просматривает часть записи, отображающую выполнение какого-то действия, и сразу же воспроизводит ее. Если специфика деятельности позволяет это (например, оригами), то можно выполнять ее параллельно с просмотром.

Этап использования данных заключается в практическом использовании результатов обработки (например, выполнение домашнего задания, ответ у доски, принятие решения и др.). Качество выполнения этапа напрямую зависит от качества выполнения предыдущих: если информация правильно подобрана и хорошо усвоена, то проблем с ее применением на практике не возникает.

Проверить это можно с помощью пересказа. При этом следует обращать внимание на полноту информации и ее последовательность. Нам близка точка зрения В. В. Волкова, который предлагает выделять следующие аспекты изложения. В аспекте работы с чужим текстом необходимо уметь воспринимать, понимать и передавать чужую речь, ценить своеобразие чужой речи, воспитывать трепетно-бережное отношение к чужой мысли и чужому слову. В аспекте формирования навыков анализа и конструирования текстов «на заказ» необходимо уметь различать главное и второстепенное, находить опорные (ключевые) слова и синтаксические конструкции, составлять план и строить текст по определенному плану. И наконец, в аспекте конструирования своего текста на базе чужого автор предлагает обогащать словарный запас, используя различные синтаксические конструкции [17, с. 147].

На этапе хранения информации мы определяем виды и способы хранения информации (например, записи в тетради или на диске), чтобы ее можно было быстро найти при необходимости. Существуют различные способы сохранения информации. При этом необходимо определиться с направленностью запоминания. Если речь идет об опоре на мнемические процессы, запоминаемую информацию следует структурировать и осмыслить. Если речь идет о сохранении информации справочного характера, ее следует сохранять с помощью дополнительных средств (запись на носитель или составление конспекта прочитанного текста). Использование мнемотехник (цепочки, символизации) обеспечит вариативность сохранения информации и ее быстрое воспроизведение.

Таким образом, формирование навыков работы с информацией включает в себя обучение поиску и локализации, фиксированию, сравнению и обобщению информации, умению выделять главное, оформлять свою мысль по типу рассуждения, устанавливать причинно-следственные связи, презентации полученных результатов, подведению итогов. Обучение информационным навыкам целесообразно проводить постепенно – от первого до последнего класса.



### Визуализация информации

Следует согласиться с мнением О. В. Песковой, которая считает, что визуализация информации представляет собой междисциплинарную область, которая опирается на знание предметной сферы визуализируемых данных и процессов, понимание основ визуального восприятия человеком информации и владение математическими методами анализа данных [18]. А. А. Вербицкий понимает процесс визуализации как «свертывание мыслительных содержаний в наглядный образ; будучи воспринятым, образ может быть развернут и служить опорой адекватных мыслительных и практических действий» [19, с. 27]. Опираясь на данную интерпретацию, Л. В. Черкасова подчеркивает, что визуализация учебной информации позволяет решить целый ряд педагогических задач, к числу которых автор относит обеспечение интенсификации обучения, активизации учебной и познавательной деятельности, формирование и развитие критического и визуального мышления, зрительного восприятия, образного представления знаний и учебных действий, передачи знаний и распознавания образов, повышения визуальной грамотности и визуальной культуры обучающегося [20, с. 134].

Сегодня визуализация особенно важна, т. к. люди теряются в обилии окружающей информации и на ее восприятие тратится слишком много времени. Информация, представленная в визуальных формах, привлекает внимание, быстрее воспринимается, проще идентифицируется, легче запоминается. Определяя преимущества применения визуализации в обучении, А. Ф. Пухов констатирует, что понимание алгоритмов улучшается, если их объяснение сопровождается наглядными изображениями или демонстрациями [21, с. 60]. Визуализация в процессе обучения помогает учащимся правильно организовывать и анализировать информацию.

Эффективность приема техники визуализации зависит от уровня владения учителем и учениками данными средствами. Существует множество способов визуализации. Для каждого типа данных нужно подобрать свой способ визуализации – в каком именно представлении информация будет донесена понятнее и быстрее. Применяя разные способы визуализации к информации, ученик лучше осознает и запоминает ее.

Рассмотрим графические схемы, позволяющие представить структуру данных и взаимосвязи между элементами; иерархию данных, в которой элементы являются родительскими или дочерними по отношению друг к другу; взаимосвязи данных в виде соединенных линиями узлов либо сверху вниз, либо из центра композиции. Схемы могут быть использованы в качестве отдельно применяемого методического приема для анализа какой-либо ситуации либо выступать стратегией целого урока.

Применение рассматриваемых далее графических схем активизирует деятельность учащихся, способствует повышению познавательной мотивации, формирует обстановку сотрудничества и воспитывает в детях чувство собственного достоинства, дарит им ощущение творческой свободы (рис. 1). Активно схемы применяются в рамках технологии развития критического мышления.



Рис. 1. Назначение графических схем  
Fig. 1. Purpose of graphic schemes

### Методы и материалы

Исследование параметров познавательной деятельности было проведено в школах г. Кемерово и г. Санкт-Петербург. Всего в исследовании принимали участие 96 школьников в возрасте 13–14 лет. Для сбора данных мы использовали ГИТ (групповой интеллектуальный тест) [22]. Перевод и адаптация теста «Групповой интеллектуальный тест» на выборке российских школьников осуществлены М. К. Акимовой, Б. М. Борисовой, В. Т. Козловой и Г. П. Логиновой. Для изучения познавательной мотивации мы использовали методику диагностики мотивации учения и эмоционального отношения к учению в средних и старших классах школы (Спилберга-Андреевой) [23].

Оценка результата выполняется путем сложения баллов по шкале познавательной активности и мотивации достижения с последующим вычитанием из этой суммы баллов по шкалам тревожности и гнева. Результат может находиться в диапазоне от –60 до +60 баллов. Исходя из итогового балла, определяется несколько уровней мотивации учения и эмоционального отношения к учению. Дополнительно может использоваться качественный показатель по отдельным шкалам методики. Для этого данные испытуемого по шкале сравниваются с нормативными значениями.

Активизация познавательной деятельности обучающихся была осуществлена в рамках специального организованного воздействия с помощью средств визуализации. При организации процесса обучения с использованием технологий визуализации мы использовали интеллектуальные карты (рис. 2) и денотатный граф.



Рис. 2. Достоинства интеллектуальной карты  
Fig. 2. Advantages of a mind map

### **Интеллект-карта**

По мнению Е. Н. Дроновой, ментальные карты (карты мышления, интеллект-карты, карты ума, ассоциативные карты, карты разума, карты памяти) представляют собой результат отображения на бумаге эффективного способа находить решения проблемы, а также возможность представить и наглядно выразить свои внутренние процессы обработки информации [24, с. 119].

Интеллект-карта представляет собой удобный инструмент для отображения процесса мышления и структурирования информации в визуальной форме (с помощью схемы), позволяющий представить идеи, концепции, информацию в виде карты, состоящей из ключевых и вторичных тем. Л. М. Бронникова и Е. И. Майер предлагают понимать под ментальной картой графическое представление информации, отражающее связи между понятиями, частями и элементами рассматриваемой области (смысловые, причинно-следственные, ассоциативные и т. д.). [25, с. 31]. В процессе создания интеллект-карты учителю важно использовать ассоциации.

По мнению Д. Р. Хакимова, ментальные карты – это удобная и эффективная техника визуализации мышления и альтернативной записи, наглядно отражающая ассоциативные связи в мозге человека [26, с. 5]. Преимущества использования интеллект-карты базируются на учете закономерностей протекания психических познавательных процессов. Во-первых, наглядность как характеристика карты заключается в том, что ее можно окинуть одним взглядом; вся проблема с ее многочисленными сторонами и гранями оказывается прямо перед вами. Во-вторых, привлекательность – яркая, красочная, чтобы рассматривать ее было не только интересно, но и приятно. В-третьих, эффект запечатления, который возникает благодаря работе обоих полушарий мозга, использованию образов и цвета.

При создании карты ума можно использовать то, что есть под рукой: доску, лист бумаги, графический редактор планшета или компьютера, цветные карандаши, ручки, фломастеры, наклейки, стоп-сигналы. Необходимо нарисовать центральный круг и поместить в него изучаемое понятие (вписать или нарисовать тему, слово, личность, объект, систему, явление). От центрального круга нарисовать расходящиеся лучи (или ветки) разного цвета, длиннее, короче, толще, тоньше. На них написать слова-ассоциации, вызванные родительским понятием. Можно и нужно рисовать картинки, использовать наклейки. Далее – нарисовать ветви второго порядка, на которых поместить ассоциации, принадлежащие ветвям первого уровня. Смысловые блоки (ветви, образующие деревья) рекомендуется обводить в круги, рамочки разного цвета.

Не имея опыта создания интеллект-карты, ученики под руководством учителя учатся выбирать ключевые моменты (например, основные изучаемые на уроке понятия), расставлять приоритеты между ветвями (выделять главное и второстепенное), определять основные задачи и действия (слушать, обсуждать, аргументировать, воспроизводить). Постепенно приобретая опыт, ученики выполняют эти

операции индивидуально или работая в микрогруппах, учитель организует и направляет деятельность обучающихся.

Применение интеллект-карт при организации образовательной деятельности способствует повышению продуктивности всех видов памяти обучающихся; развивает системное мышление, аналитические способности, креативность учеников; способствует формированию коммуникативной компетентности в процессе групповой деятельности; формирует навыки самостоятельной организации познавательного процесса; способствует формированию познавательной мотивации в процессе обучения.

Таким образом, применение интеллект-карт в учебном процессе обеспечивает обучающимся возможность научиться работать с большим объемом информации, структурировать и систематизировать явления и объекты, более свободно выражать свои мысли, мыслить неординарно, подходить к решению проблем творчески.

### **Денотатный граф**

Рассмотрим специфику применения денотатного графа. При определении используются следующие формулировки. По мнению Т. В. Крюковой, под денотатным графом следует понимать наглядное изображение, иллюстрирующее содержание текста; включающее аргументы-цитаты, с помощью которых автор определяет свое отношение к содержанию; набор языковых средств; авторскую позицию относительно ответа на проблемный вопрос [27, с. 182].

Согласно точке зрения Н. П. Пешковой, денотатный граф используется как практический инструмент экспликации внутренних психолингвистических характеристик различных типов текста, принадлежащих структуре его содержания [28, с. 170]. С помощью денотатного графа из текста вычлняются существенные признаки ключевого понятия, что может быть использовано как алгоритм осмысления информации, предлагаемый обучающемуся. А. С. Смирнова определяет граф как схему-дерево, которая определенным образом описывает понятие, раскрывая его аспекты [29, с. 63]. Денотатный граф можно использовать на любом уроке, на всех его этапах с любым материалом: познание нового, контроль и т. д. При изучении темы сначала вычлняется основное понятие (слово или словосочетание), чаще всего оно совпадает с темой. Его записывают в верхний большой прямоугольник (рис. 3).

Затем к понятию подбираются глаголы (страдательные причастия в позиции сказуемого). Они вносятся в прямоугольники, расходящиеся веером или, точнее, ветвями от ствола-понятия. Дробление ключевого слова по мере построения графа на слова-веточки.

На третьем уровне от глаголов строятся веточки, и к каждому глаголу записывается несколько имен, обычно существительных, при необходимости – именных словосочетаний. При необходимости можно сделать и продолжение – от этих имен тоже отвести глаголы-прутики, а от них снова имена (рис. 4). Возможно чередование имени и глагола в графе (именем может быть одно существительное или группа существительных в сочетании с другими именными частями

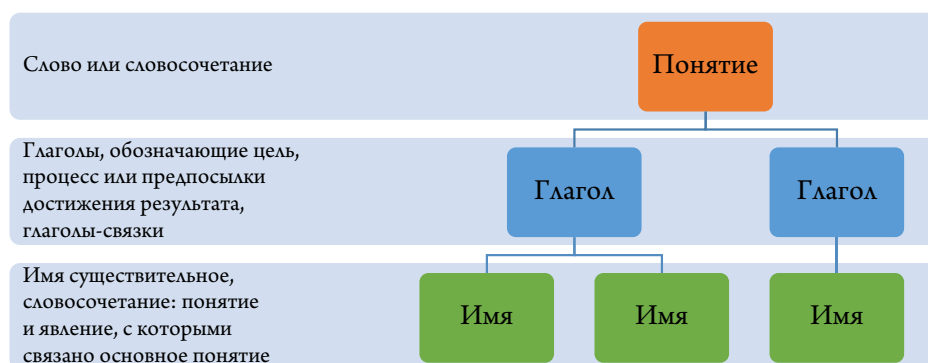


Рис. 3. Схема создания денотатного графа  
Fig. 3. Scheme of a denotational graph

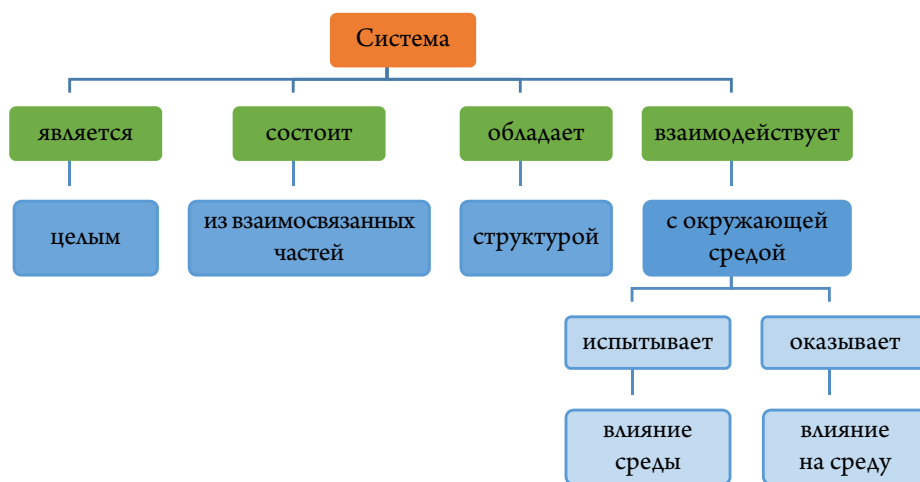


Рис. 4. Пример денотатного графа  
Fig. 4. Example of a denotational graph

речи; глагол выражает динамику мысли, движение от понятия к его существенному признаку).

Применение денотатных графов при организации образовательной деятельности развивает интеллектуальные способности ученика: способность к анализу и синтезу, к вычленению главного и т. п.; помогает разложить материал «по полочкам», осознать его; позволяет усвоить связь между различными понятиями, суть их отношений.

Таким образом, денотатный граф можно эффективно использовать на уроках в тех ситуациях, когда необходимо провести анализ нового понятия, определить содержательные характеристики. Использование денотатных графов дает ученикам возможность научиться работать с материалами большого объема: анализировать и структурировать информацию.

### Результаты

Уровневые характеристики параметров познавательной деятельности обучающихся отражены в табл. 1.

По результатам первого субтеста «Инструкции» можно сделать вывод, что низкий уровень выполнения инструкций продемонстрировали более половины испытуемых (56,25%). Высокий уровень выполнения данного задания не выявлен.

По субтесту «Арифметика», определяющему умение выполнять вычислительные действия, можно констатировать, что низкий уровень выполнения вычислительных действий продемонстрировали более половины испытуемых (64,6%). Высокий уровень выполнения данного задания не выявлен.

По субтесту «Предложения», где было необходимо вписать недостающее слово, не нарушая смысл предложения, большинство показали средний уровень выполнения данного задания (56,25%). 13,55% испытуемых справились с заданиями субтеста на высоком уровне.

По результатам субтеста «Различия», с помощью которого у подростков можно выявить умения сопоставлять понятия и находить в них общее или различное значение, можно констатировать приблизительно равное распределение выборки по всем уровням.

Субтест «Числовые ряды» представляет возможным выявить у подростков способность увидеть закономерность в ряде чисел и умение достраивать этот ряд по данному принципу. Больше половины испытуемых (51,1%) продемонстрировали средний уровень овладения данным умением.

По результатам субтеста «Аналогии», определяющего умение находить связь между словами по какому-либо признаку, процессу или явлению, мы можем сделать вывод, что на общей выборке представлены все уровни выраженности данного умения: низкий (29,2%), средний (50%) и высокий (20,8%).

По субтесту «Символы», где рассматривалась способность точно и быстро сопоставлять предложенные символы с соответствующими им цифрами, получены более высокие результаты. Так, 27,1% испытуемых справились с заданием в полном объеме, на среднем уровне справились с заданием больше половины испытуемых (60,4%).

Табл. 1. Уровневые характеристики параметров познавательной деятельности

Tab. 1. Level characteristics of the parameters of cognitive activity

Параметр	Уровневые характеристики								
	Низкий уровень			Средний уровень			Высокий уровень		
	Среднее по группе	Количество человек	%	Среднее по группе	Количество человек	%	Среднее по группе	Количество человек	%
Инструкции	5	54	56,25	9,85	42	43,75	–	–	–
Арифметика	5,5	62	64,6	8,6	34	35,4	–	–	–
Предложения	5,73	29	30,2	9,62	54	56,25	14	13	13,55
Различия	5,67	23	23,9	20	40	41,7	29,4	33	34,4
Числовые ряды	6,22	47	48,9	9,88	49	51,1	–	–	–
Аналогии	10,86	28	29,2	18,65	48	50	34	20	20,8
Символы	12	12	12,5	20,74	58	60,4	28,17	26	27,1
Общий показатель	58,5	35	36,4	92,8	49	51,1	111,75	12	12,5

Проведя анализ результатов диагностики мотивации учения и эмоционального отношения к учению, мы получили данные, представленные в табл. 2.

Результаты показывают, что выявлено 6,25 % испытуемых, мотивация которых имеет высший уровень продуктивности и характеризуется наличием познавательного мотива учения и положительным эмоциональным отношением к учебной деятельности. Продуктивной позитивной мотивацией обладают 29,2 % учеников. У 35,4 % обучающихся был выявлен средний уровень мотивации со слабо выраженными познавательными мотивами. Еще 16,65 % респондентов показывают сниженную мотивацию. 12,5 % обучающихся в своих ответах продемонстрировали негативное отношение как к учебному процессу, так и к процессу познания.

Исходя из полученных результатов, мы считаем возможным констатировать наличие у респондентов сниженного уровня мотивации учения, в том числе и мотивации познавательной деятельности.

Для решения задачи экспериментальной проверки возможностей использования средств визуализации учебной информации, обеспечивающих активизацию познавательной деятельности обучающихся, мы разбили выборку испытуемых на контрольную (КГ) и экспериментальную группы (ЭГ), сопоставимые по репрезентативным характеристикам. Статистически значимых различий в показателях КГ и ЭГ выявлено не было. Проведенный анализ позволяет утверждать, что КГ и ЭГ сопоставимы по уровню параметров познавательной деятельности.

Для выявления статистически значимых различий между показателями изучаемых параметров на начальном и заключительном этапах эксперимента мы использовали t-критерий Стьюдента для зависимых выборок. Данный критерий направлен на оценку различий величин средних значений двух выборок, которые распределены по нормальному закону. На заключительном этапе эксперимента проводилось повторное психодиагностическое исследование КГ и ЭГ с целью определения эффективности технологий визуализации.

Полученные результаты позволяют констатировать позитивные изменения в изучаемых показателях (табл. 3).

Табл. 2. Уровневые характеристики мотивации учения и эмоционального отношения к учению по методике Спилберга-Андреевой

Tab. 2. Level characteristics of learning motivation and emotional attitude to learning according to the Spielberg-Andreeva method

Уровень	Сумма баллов	Количество человек	%
I	45–60	6	6,25
II	29–44	28	29,2
III	13–28	34	35,4
IV	(–2)–12	16	16,65
V	(–60)–(–3)	12	12,5

Общий показатель продуктивности познавательной деятельности возрос статистически значимо. Позитивные изменения зафиксированы в показателях, иллюстрирующих умения определять сходства и различия понятий ( $t=-2,83, p<0,05$ ), умения находить закономерности в числовых рядах ( $t=-2,04, p<0,05$ ), а также умения устанавливать аналогии ( $t=-2,96, p<0,05$ ). В результате применения технологий визуализации возросли умения исполнять инструкции ( $t=-2,28, p<0,05$ ), решать арифметические задачи ( $t=-2,22, p<0,05$ ), дополнять предложения ( $t=-2,64, p<0,05$ ) и связывать символические и цифровые обозначения ( $t=-2,22, p<0,05$ ). По итогам работы мотивация в группе испытуемых может характеризоваться продуктивностью, позитивным отношением к учению и соответствием социальному нормативу ( $t=-2,08, p<0,05$ ).

При рассмотрении данных, полученных на начальном и заключительном этапах эксперимента в КГ, мы установили, что статистически значимые изменения изучаемых показателей в КГ не зафиксированы (табл. 4). Статистический анализ позволил установить, что в КГ различия данных констатирующего и повторного срезов не являются статистически значимыми. В КГ позитивно изменился уровень сформированности умения исполнять инструкции, при этом изменения не являются статистически значимыми.



Анализ полученных данных позволяет утверждать отсутствие статистически значимых изменений в показателях сформированности умения определять сходства и различия понятий, умения находить закономерности в числовых рядах, а также умения устанавливать аналогии. В КГ не установлены статистически значимые различия в уровне сформированности умения решать арифметические задачи, дополнять предложения и связывать символические и цифровые обозначения.

### Заключение

По результатам экспериментального изучения возможности использования средств визуализации, обеспечивающих активизацию познавательной деятельности обучающихся, мы можем сделать следующие выводы:

- познавательная деятельность обучающихся представляет собой феномен, характеризующийся процессуальностью и интегрированностью компонентов. Продуктивность познавательной деятельности определяется уровнем развития познавательных процессов, сформированностью умений выполнять простые и сложные операции и наличием определенной мотивации;

- активизация познавательной деятельности осуществляется в условиях применения информационного подхода, обеспечивающего упорядочивание и систематизацию представлений обучающегося об окружающей действительности;
- применение средств визуализации при организации образовательного процесса способствует повышению умения определять сходства и различия понятий, находить закономерности в числовых рядах, устанавливать аналогии, исполнять инструкции, решать арифметические задачи, дополнять предложения и связывать символические и цифровые обозначения.

Таким образом, визуализация в обучении позволяет обеспечить интенсификацию процесса обучения, активизировать учебную и познавательную деятельность, способствует формированию и развитию зрительного восприятия, образного представления значений предметов окружающей действительности, повысить визуальную грамотность и визуальную культуру. Методически грамотный подход к визуализации обеспечивает и поддерживает переход обучающегося на более высокий уровень познавательной деятельности, стимулирует развитие креативного мышления.

Табл. 3. Средние значения показателей в экспериментальной группе на начальном и заключительном этапах эксперимента  
Tab. 3. Average values of indicators in the experimental group at the initial and final stages of the experiment

Параметр	Начальный этап	Заключительный этап	t	p
Характеристики познавательной деятельности				
Инструкции	9,85	11,25	-2,28	0,03
Арифметика	8,6	10,9	-2,22	0,04
Предложения	9,62	11,85	-2,64	0,02
Различия	20	23,65	-2,83	0,01
Числовые ряды	9,88	11,75	-2,04	0,05
Аналогии	18,65	24,90	-2,96	0,005
Символы	20,74	22,25	-2,22	0,04
Общий показатель	92,8	98,4	-2,34	0,02
Показатели мотивации				
Мотивация учения и эмоционального отношения к учению	12,33 (4 уровень)	18,64 (3 уровень)	-2,08	0,05

Табл. 4. Средние значения показателей в контрольной группе на начальном и заключительном этапах эксперимента  
Tab. 4. Average values of indicators in the control group at the initial and final stages of the experiment

Параметр	Начальный этап	Заключительный этап	t	p
Характеристики познавательной деятельности				
Инструкции	9,75	10,02	-0,83	0,42
Арифметика	8,7	10,9	-1,65	0,12
Предложения	9,62	10,85	-1,53	0,14
Различия	20	21,65	-0,26	0,79
Числовые ряды	9,92	10,75	-0,83	0,42
Аналогии	18,60	18,90	-0,09	0,93
Символы	20,74	20,95	-1,15	0,27
Общий показатель	92,8	94,4	-1,53	0,15
Показатели мотивации				
Мотивация учения и эмоционального отношения к учению	12,28 (4 уровень)	12,84 (4 уровень)	-0,35	0,73



## Литература

1. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. СПб.: Питер, 2015. 705 с.
2. Морозова И. С. Мотивация как фактор оптимизации мыслительного процесса: дис. ... канд. психол. наук. Новосибирск, 1999. 135 с.
3. Ляудис В. Я. Методика преподавания психологии. 2-е изд. М.: Психология, 1999. 85 с.
4. Ляудис В. Я. Психология инновационного обучения в диалоге с культурно-исторической психологией Л. С. Выготского // Известия академии педагогических и социальных наук. 1996. № 1. С. 6–11.
5. Морозова И. С. Познавательная деятельность личности. Кемерово: Кузбассвузиздат, 2002. 214 с.
6. Колокольцева О. В. Особенности управленческого процесса и мотивация участников образовательных отношений // Базис. 2019. № 1. С. 69–73.
7. Казакевич В. М. Обучение как информационно-коммуникационный процесс // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. Т. 1. № 3. С. 151–164. DOI: 10.24411/2224-0772-2019-10024
8. Пак Н. И. О концепции информационного подхода в обучении // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева. 2011. № 1. С. 91–97.
9. Милютина А. А. Информационный подход в области формирования медиакомпетенции младших школьников на уроках русского языка // Западно-сибирский педагогический вестник. 2014. № 1. С. 142–149.
10. Дмитриева М. В. О поиске информации в сети Интернет // Компьютерные инструменты в образовании. 1999. № 6. С. 7–18.
11. Розенберг И. Н. Комплексность информационного поиска // Образовательные ресурсы и технологии. 2017. № 1. С. 41–49. DOI: 10.21777/2312-5500-2017-1-41-49
12. Грекова Л. В. Информационный поиск в информатике и библиотековедении // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. 2013. № 1. С. 95–100.
13. Борзова Т. В., Мосунова А. А. Условия развития смыслового понимания информации в процессе обучения // Science for Education Today. 2020. Т. 10. № 1. С. 7–24. DOI: 10.15293/2658-6762.2001.01
14. Диковицкий В. В., Шишаев М. Г. Обработка текстов естественного языка в моделях поисковых систем // Труды Кольского научного центра РАН. 2010. № 3. С. 29–34.
15. Энгель Е. А. Использование интеллектуальных алгоритмов для обработки текстовой информации // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М. Ф. Решетнева. 2010. № 2. С. 62–68.
16. Оспенникова Е. В., Оспенников А. А. Формирование у учащихся общих подходов к работе с учебной информацией по физике, представленной в виртуальной предметной среде // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. 2009. № 5. С. 76–107.
17. Волков В. В. Пересказ как способ освоения содержательности текста // Культура. Духовность. Общество. 2015. № 16. С. 145–150.
18. Пескова О. В. О визуализации информации // Вестник Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана. 2012. № 1. Режим доступа: <http://engjournal.ru/catalog/it/hidden/24.html> (дата обращения: 15.07.2020).
19. Вербицкий А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. М.: Высш. шк., 1991. 207 с.
20. Черкасова Л. В. Технология визуализации учебного материала как способ формирования у школьников информационной компетентности // Вестник СурГУ. 2019. № 1. С. 132–141. DOI: 10.26105/SSPU.2019.45.14.014
21. Пухов А. Ф. Эффективное использование визуализации в процессе обучения // Компьютерные инструменты в образовании. 2006. № 6. С. 56–62.
22. Борисова Е. М., Логинова Г. П. Диагностика умственного развития на основе качественного анализа теста // Вопросы психологии. 1986. № 2. С. 149–155.
23. Прихожан А. М. Психология тревожности: дошкольный и школьный возраст. 2-е изд. СПб.: Питер, 2007. 192 с.
24. Дронова Е. Н. Ментальные карты в учебном процессе: роль и основы разработки // Проблемы современного образования. 2017. № 2. С. 118–124.
25. Бронникова Л. М., Майер Е. И. Методические аспекты использования ментальных карт в образовательном процессе // Педагогическое образование на Алтае. 2017. № 1. С. 30–33.
26. Хакимов Д. Р. Применение в учебном процессе ментальных карт // Образовательные ресурсы и технологии. 2016. № 1. С. 3–8.
27. Крюкова Т. В. Использование денотатного графа при контент-анализе текста // International Scientific Review. 2016. № 3. С. 181–186.
28. Пешкова Н. П. Проект «Психолингвистика текста. Текст и его смысл: региональные исследования в русле школы А. И. Новикова» // Вопросы психолингвистики. 2018. № 36. С. 168–181.
29. Смирнова А. С. Графическое представление информации // Международный научно-исследовательский журнал. 2012. № 6-2. С. 61–64.

## Visualization of Educational Information as a Means of Enhancing the Cognitive Activity in Students

Elena A. Ryabokon<sup>a</sup>; Zoya V. Kretzan<sup>b, @</sup>; Lyudmila E. Shmakova<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Marshal Budyonny Military Academy of Communications, Russia, St. Petersburg

<sup>b</sup> Kemerovo State University, Russia, Kemerovo

<sup>c</sup> Kuzbass Regional Institute for Advanced Studies and Retraining for Educators, Russia, Kemerovo

@ z.kretsan@gmail.com

Received 17.07.2020. Accepted 10.08.2020.

**Abstract:** The article deals with information visualization techniques aimed at effective development of cognitive processes as parts of students' cognitive activity. The research featured the means of visualization of educational information that encourage the cognitive activity in students. The research objective was to identify, justify, and test the possibilities of using visualization tools for educational information. The cognitive activity is represented as a set of cognitive acts, namely explanation, understanding, and reflection. The authors believe that the process of interaction between participants in educational relations needs to be improved. The article focuses on the organization of the informational approach to training. It describes the stages of work with educational information: search for new material, its perception, processing, and application. The visualization technologies include mind maps and denotational graphs. Visualization technologies provide positive changes in students' cognitive activity and develop cognitive motivation.

**Keywords:** informatization of education, informational approach to learning, training system, stages of working with information, mental operations, mental activity, graphical diagrams, mind maps, denotational graph

**For citation:** Ryabokon E. A., Kretzan Z. V., Shmakova L. E. Visualization of Educational Information as a Means of Enhancing the Cognitive Activity in Students. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye i obshchestvennyye nauki*, 2020, 4(2): 126–136. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.21603/2542-1840-2020-4-2-126-136>

### References

1. Rubinstein S. L. *Fundamentals of general psychology*. St. Petersburg: Piter, 2015, 705. (In Russ.)
2. Morozova I. S. *Motivation as a factor in optimizing the thought process*. Cand. Psychol. Sci. Diss. Novosibirsk, 1999, 135. (In Russ.)
3. Lyaudis V. Ya. *Methods of teaching psychology*, 2nd ed. Moscow: Psikhologiya, 1999, 85. (In Russ.)
4. Lyaudis V. Ya. Psychology of innovative teaching in dialogue with cultural-historical psychology L. S. Vygotsky. *Izvestiia akademii pedagogicheskikh i sotsialnykh nauk*, 1996, (1): 6–11 (In Russ.)
5. Morozova I. S. *Cognitive activity of personality*. Kemerovo: Kuzbassvuzizdat, 2002, 214. (In Russ.)
6. Kolokoltseva O. V. Features of administrative process and motivation of participants of the educational relations. *Basis*, 2019, (1): 69–73. (In Russ.)
7. Kazakevich V. M. Paradigm of innovation learning methodologies based on the theory of information processes. *Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika*, 2019, 1(3): 151–164. (In Russ.) DOI: 10.24411/2224-0772-2019-10024
8. Pak N. I. About the concept of information approach in training. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. V. P. Astaf'yeva*, 2011, (1): 91–97. (In Russ.)
9. Milyutina A. A. Information approach in the field of formation of media competence of junior schoolchildren in Russian language lessons. *Zapadno-sibirskii pedagogicheskii vestnik*, 2014, (1): 142–149. (In Russ.)
10. Dmitrieva M. V. Information search on the Internet. *Kompiuternye instrumenty v obrazovanii*, 1999, (6): 7–18. (In Russ.)
11. Rosenberg I. N. Complex information retrieval. *Educational resources and technologies*, 2017, (1): 41–49. (In Russ.) DOI: 10.21777/2312-5500-2017-1-41-49
12. Grekova L. V. Information search in computer science and library science. *Scientific statements of Belgorod State University. Series: Economy. Computer science*, 2013, (1): 95–100. (In Russ.)
13. Borzova T. V., Mosunova L. A. The conditions for fostering meaningful understanding of information in learning. *Science for Education Today*, 2020, 10(1): 7–24. (In Russ.) DOI: 10.15293/2658-6762.2001.01
14. Dikovitsky V. V., Shishaev M. G. Processing of human language texts in search systems models. *Trudy Kolskogo nauchnogo tsentra RAN*, 2010, (3): 29–34. (In Russ.)
15. Engel E. A. Using intelligent algorithms for the text information processing. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo aerokosmicheskogo universiteta im. akademika M. F. Reshetneva*, 2010, (2): 62–68. (In Russ.)

16. Ospennikova E. V., Ospennikov A. A. Formation of students' general approaches to work with educational information on physics presented in a virtual subject environment. *Vestnik Permskogo gosudarstvennogo gumanitarno-pedagogicheskogo universiteta. Seriya: Informatsionnye kompiuternye tekhnologii v obrazovanii*, 2009, (5): 76–107. (In Russ.)
17. Volkov V. V. Retelling as a way of mastering the content of the text. *Kultura. Dukhovnost. Obshchestvo*, 2015, (16): 145–150. (In Russ.)
18. Peskova O. V. About information visualization. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. N. E. Bauman*, 2012, (1). Available at: <http://engjournal.ru/catalog/it/hidden/24.html> (accessed 15.07.2020). (In Russ.)
19. Verbitsky A. A. *Active higher education: contextual approach*. Moscow: Vyssh. shk., 1991, 207. (In Russ.)
20. Cherkasova L. V. Technology of visualization of the training material as the way of formation of information competence among school students. *Bulletin of SurGPU*, 2019, (1): 132–141. (In Russ.) DOI: 10.26105/SSPU.2019.45.14.014
21. Pukhov A. F. Effective use of visualization in the learning process. *Kompiuternye instrumenty v obrazovanii*, 2006, (6): 56–62. (In Russ.)
22. Borisova E. M., Loginova G. P. Diagnostics of mental development based on a qualitative analysis of the test. *Voprosy psikhologii*, 1986, (2): 149–155. (In Russ.)
23. Prikhozhan A. M. *Psychology of anxiety: preschool and school age*, 2nd ed. St. Petersburg: Piter, 2007, 192. (In Russ.)
24. Dronova E. N. Mental card in the learning process: the role and basis of development. *Problemy sovremennogo obrazovaniya*, 2017, (2): 118–124. (In Russ.)
25. Bronnikova L. M., Maier E. I. Methodical aspects of the use of mental maps in the educational process. *Pedagogicheskoe obrazovanie na Altae*, 2017, (1): 30–33. (In Russ.)
26. Khakimov D. R. Use in educational process mental map. *Educational resources and technologies*, 2016, (1): 3–8. (In Russ.)
27. Kryukova T. V. Using of denotat count in the content analysis of the text. *International Scientific Review*, 2016, (3): 181–186. (In Russ.)
28. Peshkova N. P. The project "Text psycholinguistics. Text and its sense: regional investigations the Novikov school". *Voprosy psikholingvistiki*, 2018, (36): 168–181. (In Russ.)
29. Smirnova A. S. Graphic presentation of information. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal*, 2012, (6-2): 61–64. (In Russ.)