

УДК 378
ББК 74.48

DOI: 10.31862/1819-463X-2021-4-75-86

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

В. Д. Лобашев, И. В. Лобашев

Аннотация. В статье освещаются задачи применения визуализации как дидактического средства, значительно ускоряющего процессы обучения. Определяются положительные и негативные стороны новации, объективные предпосылки новационной технологии, связывающей расширение самостоятельности обучающегося в образовательном процессе и возрастающей ответственности преподавателя в интенсивно протекающем процессе обучения. Отмечаются объективные перемены педагогических средств, фактически подчиненных цифровым средствам коммуникации участников учебного процесса, к использованию которых гораздо больше приспособлены ученики, нежели преподавательский корпус. Подчеркивается их преобразующее влияние на технологии обучения, а также подвергаются разностороннему рассмотрению изменяющиеся позиции обучающегося и преподавателя в условиях применения средств визуализации учебной информации.

Ключевые слова: визуализация знаний, визуальная среда, нелинейность, интеллект, мыслительные процессы, тезаурус, наглядность, синергетика, бифуркация.

Для цитирования: Лобашев В. Д., Лобашев И. В. Визуализация знаний в образовательном процессе // Наука и школа. 2021. № 4. С. 75–86. DOI: 10.31862/1819-463X-2021-4-75-86.

VISUALIZING KNOWLEDGE IN THE EDUCATIONAL PROCESS

V. D. Lobashev, I. V. Lobashev

Abstract. The article highlights the challenges of applying visualization as a didactic tool that significantly speeds up learning processes. The positive and negative aspects of innovation, the objective prerequisites of the innovative technology linking the expansion of the student's independence in the educational process and the increasing responsibility of

© Лобашев В. Д., Лобашев И. В., 2021

Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

the teacher in the intensively ongoing learning process are defined. The objective changes in the educational means actually subordinated to the digital means of communication of participants in the educational process, to which students are much more adapted than the teaching staff, are identified. The article emphasizes their transformative impact on learning technologies, and the changing positions of the learner and teacher in the context of using educational information visualization tools are subjected to a diverse review.

Keywords: *visualization of knowledge, visual environment, non-linearity, intelligence, thought processes, thesaurus, visibility, synergies, bifurcation.*

Cite as: Lobashev V. D., Lobashev I. V. Visualizing knowledge in the educational process. *Nauka i shkola / Science and School*. 2021, No. 4, pp. 75–86. DOI: 10.31862/1819-463X-2021-4-75-86.

Современность, пронизанная идеями цифровой в своей основе счетной и строго детерминированной экономики, достаточно строго переориентирована на образовательную парадигму «учиться у будущего», радикальным образом заменив прежнюю, веками оттачиваемую и глубоко традиционную – «учиться у прошлого». Стремительно возрастающая информационная насыщенность учебного процесса ставит на первый план задачи совершенствования педагогических технологий и методик обучения. Становятся актуальными вопросы разработки и преодоления проблем визуализации знаний. Теоретические аспекты визуализации учебной информации отражены в трудах А. Г. Асмолова, В. В. Давыдова, П. М. Эрдиева. Вопросами практического применения метода визуализации в образовательном процессе занимались И. А. Герасимова, Е. А. Макарова, Н. О. Неудахина. В настоящем актуальными становятся задачи мобилизации ресурсов образного, логического, комплексного мышления, привлечения и грамотного использования творческого потенциала обучающихся.

Понимание визуализации включает в себя анализ многих процессов. Выделение их как ведущих ведет к постановке различных трактовок и определений. Часть работ на уровне концепций выделяет именно процесс познавательной

деятельности, способствующий и определяющий продвижение стихийно создаваемых мислеобразов из внутреннего на внешний план процессов познания (теории схем – Р. С. Андерсон, Ф. Бартлетт; теории фреймов – Ч. Фолкер, М. Минский и др.) [1].

Эвристическая функция визуальной модели, являя иллюстрированный результат определенного этапа познания, контрастно демонстрирует структуру раздела этого знания, а также состоит и в том, чтобы эксплицировать неявные пробелы, противоречия теоретических выкладок, обозначить пути преодоления выявленных противоречий [2].

Как дидактическое средство визуализация, поэтапно продвигая обучающегося по кортежу «возможности – способности – готовности – компетенции», выполняет функции катализатора процесса передачи разделов континуума знаний социума в соответствии с запросами индивида и потребностями общества. При этом настоящим условием адресного донесения и раскрытия учебных сообщений, выполненных в централизованной форме элементов визуализированных знаний, выступает инициатива преподавателя, вооруженного активной позицией «авторитетного, знающего» субъекта, раскрывающего в необходимом, но достаточном объеме контекст излагаемого материала. То есть

непреложным обстоятельством рассматриваемого процесса предполагается претензия каждого из возникающих в процессе восприятия вариантов предлагаемого раздела, темы, элемента изучаемого курса.

Понятие визуальной среды обучения соотносится со зрительным восприятием, обеспечивающим устойчивое и эффективное функционирование традиционных средств наглядности, активное участие специальных функций, процедур, приемов педагогической практики, средств текущего контроля, минимальных (оптимальных) параметров – характеристик респондента. Но не только это, – совокупность требований и предельных ограничений, накладываемых принятыми педагогическими технологиями, почти полностью выхолащивает возможную неординарность и фантазию реакций обучающегося на поступающую информацию, что в некотором роде лишает его свободомыслия [3]. В противоположность этому визуальная среда обучения наделяется удобными создательными педагогическими инструментами. Она функционирует в соответствии с предписанными, но весьма свободными правилами «игры», она дополняет и в значительной степени модернизирует процесс восприятия зрительной информации и ее переработки – трансформации в процессах визуального мышления обучающегося. В пространстве этой среды субъект обучения должен и получает реальный шанс воспользоваться не затеняемой возможностью обращения к банку ранее созданных преподавателем визуальных подсказок, а при необходимости – оперативно раскрыть текстовую подсказку, рисунок, формулу [4].

Визуализация (в форме практической функции обучения) предполагает реализацию способности мозга выстраивать образы воспринимаемой действительности и, в соответствии с внутренними

психическими свойствами обучающегося, достраивать «не схваченные сразу» детали, мысленно совершенствовать получаемый образ согласно менталитету, интеллекту знаниями, целями познания и другими задачами процесса обучения [5; 6].

Надо обратить внимание на то, что темп перемены имиджа поколений настолько высок, что разнятся уже ценности младших школьников и студентов, а тем более программистов, создающих для них обучающие программы. Явно проявляются различия в позициях преподавателя и студентов – обладателей одного алфавита, но разных диалектов, а часто и наречий одного и того же языка. Студенты поколения Z уже изначально воспринимают принципиальную нелинейность существования и самого восприятия мира как данность. Способ мышления нынешнего поколения все более приобретает характер ментальности резко альтернативного типа. Неустойчивость мира потрясает представления об упорядоченности окружающей действительности, изменяя сложившуюся культуру мышления. В модификациях образовательной парадигмы необходимо учитывать и значительную степень комплементарности различных подходов: с одной стороны – когнитивные ценности нелинейных установок, а с другой – четкие причинно-следственные связи и стройные теории прежних систем преподавания [7].

Основным фактором наблюдаемых интеллектуальных «мутаций», вызвавших смену ментального кода нынешнего поколения, возможно считать принципиальную вариативность восприятия мира, отраженную в новационных (в первую очередь цифровых) технологиях предоставления информации. Исследователи отмечают приобретаемую современным поколением показательную способность практически беззатратного, незатруднительного участия в педагогических технологиях «многозадачности», способности

синхронного выполнения нескольких действий. Л. Розен, называя такое поколение, погруженное в цифровые технологии, поколением I, выделяет как группу “multitasking generation” [8; 9]. Современные подростки легко адаптируются с динамично изменяющимся программным сопровождением окружающего их мира, киберпространством, семиосферами. Они подготовлены к новым принципам обучения [10].

Современная мозаичная структура социальной среды в силу чрезвычайной темпоральности крайне чувствительна к малым воздействиям. Постоянно изменяющиеся ценности и смыслы реалий социальных явлений ставят индивида в затруднительное положение выбора и принятия обоснованных и эффективных решений. Поток информации, отражающий взаимодействие культур самой разнообразной основы, преуказывает нарастающие сложности самоопределения и идентификации индивида. Социум в возрастающем темпе формирует все более качественно совершенную критическую массу последующих шагов развития, создавая основы (в том числе в составе обучающей системы) взрывной интенсификации управляющих воздействий. Прогресс определяет векторы развития материальных и общественных благ. Показательно нелинейный процесс социализации личности, входящей в современный социум, требует построения и обновления технологий обучения, способных, по крайней мере, не отстать от изменения условий полноценного проявления всех качеств обучающегося [11].

Приходит время сознательной трансформации и синтеза ранее не предполагаемых совместимыми технологий, характеризующихся обращением к расширенной визуальной фотографической памяти, свободным сочетанием приемов и подходов, разработанных в различных областях педагогической теории. Применяемые техники совме-

щений предполагают получение явных преимуществ:

- предлагаемая новизна облегчает преодоление порога отчуждения, повышая прямую заинтересованность в скорейшем овладении знаниями;
- сочетание элементов различной ориентации предполагает выигрыш в меньшей затратности самого обучения, в значительной степени привлекая к процессу познания и научения самостоятельную инициативу обучающихся;
- весьма перспективен перенос усилия полного раскрытия значений учебных сообщений за рамки аудиторных занятий;
- использование эффекта наложения в создаваемой многослойной модели совокупности виртуальных объектов на образы реальных предметов-элементов с целью создания поликоординатной картины всего комплекса новизны;
- наделение (сообщение) наглядных дидактических средств возможностями создания немодельных способов отражения и передачи учебных сообщений достаточно большого объема [12].

Также необходимо принять во внимание, что потенциал грамотно и удачно созданных визуальных материалов позволяет инициировать формирование обучающимися новых знаний в спонтанном режиме. Способность преподавателя предвосхитить их создание – педагогическая удача. Предоставленная в этот момент возможность обращения к заранее созданному банку подсказок, значительно усиливает оцениваемую «познавательную-потребительскую стоимость» задачи, возвышает ее ценность для обучающегося, повышает доверие к применяемым средствам обучения [4].

В педагогике профессионального обучения визуализация знаний чаще всего представляется комплексным результатом трансформации учебной информации в форме некоторых жестко коррелирующих графических элементов, выполняющих строго очерченную функцию

«связки» между элементами (блоками) учебной информации и «проявляющих», контрастирующих наиболее значимые позиции, значения, послылы текстовых доменов, составляющих контекст самого процесса передачи учебной информации. Как правило, создаваемый новационный элемент (продукт) визуализации не только ориентирован на раскрытие некоторой ограниченной части учебного сообщения, но затрагивает и сопутствующие задачи и проблемы некоторой образовательной области. Это обстоятельство в режиме дополненности интенсифицирует расширенный поиск решений, утверждающих принимаемую обучаемым позицию [13]. Как показала практика, наиболее результативное формирование информационных и учебно-познавательных компетенций достигается именно применением техник, методов и форм визуализации [14].

Необходимо признать, что при излишней визуализации практика современного профессионального общения теряет свою коллективную окраску, а следовательно, и привлекательные стороны группового обучения. Страдают как вырывающиеся вперед индивидуалы, не получая от аудитории поддержки и должного оценочного признания, так и отставшие в усвоении конкретного раздела учебной дисциплины обучающиеся, лишенные возможности получения необходимой разъяснительной консультации. Однако позиции сторон могут совершенным образом поменяться на следующем шаге обучения, подвергая полной ревизии ролевые предпочтения и потенци участников учебного процесса. Отставшие становятся лидерами в вопросах обладания приоритетами на владение более совершенными знаниями в конкретном альтернативном направлении, вопросе, проблеме [15].

Решение конкретной задачи обязывает обучающегося не только выявлять и объяснять пороговые проблемы, но и четко определять причинно-следствен-

ные (скрытые и явные) связи между ними. Визуализация возникающих проблем, моделирование в графической и аналитической форме (что тоже представляется как применение знаков различных алфавитов) становится насущной необходимостью рационализации труда исследователя [16]. Выстраивая наглядную модель иерархической подчиненности и взаимообусловленности параметров и условий функционирования созданной конструкции, обучающийся выявляет (способен выявить) качественно развивающиеся зависимости параметров и характеристик, ранее не занимавших его внимание. Особо следует выделить возможность решения задач в составе малого коллектива. Коллективно созданная визуализация становится предметом выработки множественной оценки и анализа полученного решения как комплексного объекта коллективного разума. Возникает ситуация эффективного решения задач воспитания обученного самостоятельного исполнителя.

Визуализация, значительно сокращая время ознакомления с выделенным доменом знаний, предоставляет большие возможности для оценивания подходов и проблем усвоения учебной информации с разных ракурсов. Раскрываемые и синтезируемые связи между элементами облегчают интеграцию полученных знаний с уже имеющимися структурами тезауруса, что стимулирует учащегося на конструирование и последующую защиту эвристических заключений и выводов. Пробелы в построении тезауруса наиболее плодотворно заполняются ментальными образами, иницированными из «багажа» более раннего обучения, устойчиво воспроизводимыми элементами наследия жизненного опыта. Творчески переосмысленные, принятые как совершенные фрагменты знаний, образы-сообщения контаминируют с наиболее приемлемыми, адекватными с точки зрения обучающегося элементами

тезауруса, сохраняя при этом общую канву формирования расширенного понятия и дополняя создаваемую конструкцию до качественно нового значения [17]. Процессы косметического и радикально-заменного дополнения недостающих, связующих разделов и совершенствование существующих блоков тезауруса обязывает обучающегося использовать потенциал логического и ассоциативного мышления. Элементы тезауруса совершенствуются-заменяются, но только через конкуренцию с уже присутствующими конструктами, а также понимание и признание приоритета «обновленной» истины [18].

Визуализация знаний как важнейшее направление радикального усовершенствования дидактических средств проявляет себя следующим образом:

- тематически ориентирует и стимулирует адресное развитие когнитивных процессов;
- реализует цель обмена и обеспечивает сам процесс передачи знаний в форме обработанной, апробированной суммы информации, получившей значительную привлекательную оценку, разделенную экспертным сообществом;
- обеспечивает интегративный характер обобщенных полей и областей знания (но не усеченных локалов!);
- обращена и базируется на взаимодействии с интеллектом человека;
- пронизана вертикальными (во времени) и горизонтальными (в логике взаимопроникновения исходных понятий, постулатов, закономерностей) связями всех научных дисциплин изучаемых в соответствии с образовательным стандартом на данном и последующих этапах;
- наиболее показательно насыщает многофакторное образовательное пространство формируемого интеллекта и тезауруса выпускника вуза;
- способна учитывать и разрешать проблемы участия контекста в разрешении задач преодоления точек бифуркации;

- имеет тенденцию к саморасширению;

- обеспечивает базис режима эвристики и инсайта [17; 19].

В то же время принципиальное противоречие состоявшейся педагогической ситуации состоит, в частности, в том, что радикально расширяющиеся возможности рекламируемых и достаточно широко применяемых средств визуализации знаний и информации на практике решающим образом сокращают области эффективного применения средств наглядности [20]. В этих условиях потребовался пересмотр и качественное развитие теорий и практики применения когнитивного подхода при разработке новационных средств обеспечения образовательного процесса.

В ряду выделенных определений функционал обучающегося рассматривается как самоорганизующаяся система, обладающая (наделяемая) свободой выбора пути развития в выбранной образовательной среде. Среда, окружающая обучающегося, способствует выработке у него, как элемента первоначально неуравновешенной системы, новых потребностей и ценностей, получаемых из более сложно и более совершенной организованной системы. Однако надо учесть и подвижки самой системы образования как части социума. Прогресс педагогических технологий подчиняется объективным законам развития общества, хотя обладает и значительным лагом по отношению к развитию личности [21].

Синтезируемое современной образовательной системой парадигмальное поле обеспечивает полинаучную дисциплинарность, взаимопризнание различных отраслей научных знаний. Индуцируемое состояние дополнительности требует изучения участия эвристических основ в совершенствовании методов обучения, развития теории образования. Одним из перспективных направлений можно дебатировать применение теории

синергетики, что позволяет рассматривать варианты обучающих программ, содержащих некоторую долю управляемого учебного хаоса, создающих полевозможность активного создающего участия обучающихся в коррекции индивидуальных маршрутов обучения. Как итог «на выходе» можно ожидать значительного понижения энтропии образовательного процесса [11].

Синергетический подход, определяя режимы и условия осуществления процессов самоорганизации и взаимодействия элементов образовательных организаций (в частности, педагогических систем), представлен на практике широкой палитрой значимых категорий, таких как аттрактор, фрактал, точка бифуркации, флуктуации, неспецифическое резонансное воздействие и т. д. Функционал их взаимодействия описывает рамочные условия оптимального проявления каждого и проявления их комплексных сочетаний:

- аттрактор – область концентрации внимания, направление притяжения, первоначально указываемое преподавателем в процессе объяснения целей изучения объекта; но в продолжение практики самоопределения субъекта обучения инициатива развития мотивации посылы изучения переходит к обучающемуся;

- фрактал – как таковыми в педагогике объектами самоподобия выступают самые различные базисные элементы множеств, принадлежащих всему объему образовательной области (от наглядных пособий и имитаций до воспитательных идеалов в поведении и характеристиках личностей обучающихся);

- неспецифические резонансные возмущения – непредвиденные, не выделенные в запланированных аргументах исследований, но не фатальные флуктуации, представляющие собой временные отклонения от равновесных состояний. Сочетание таких достаточно радикальных воздействий определяет

скачкообразное изменение состояние системы, предопределяя переход в область доминирующего аттрактора, что приводит к развитию системы в подчинении выделенному аттрактору, стимулирует прогресс (либо регресс) в трансформации личностных характеристик обучающихся;

- под флуктуациями в педагогических теориях часто понимают отклонения от магистральной линии обучения, признанной на некотором этапе (варианте) обучения за некоторый приемлемый идеал;

- точка бифуркации – характеризует критическое состояние системы: возраст, конфликты, несовершенство образовательного процесса, перемена условий обучения и т. д.

В педагогических технологиях визуализация наиболее тесно проявляется в профессиональном образовании [14]. В современных образовательных процессах предпосылки необходимости выхода из кризиса порождаются искусственно, когда обучающемуся представляется информация о возможности нескольких путей решения проблемы и обозначаются ситуационные выгоды и проигрыши (отрицательные факторы) следования различным вариантам принятого решения (по сути, предполагает выбор различных вариантов маршрута продолжения обучения). Как правило, подчеркивается личная ответственность в осуществлении выбора самого обучающегося [22].

В настоящее время педагогической парадигмой затребован технологически совершенный аппарат, в более высоком темпе сообщаящий обучающемуся изучаемый материал. Проектирование педагогических технологий, объединяющих существующий набор учебных дисциплин в рамках синергетической методологии как некоторый комплекс трансдисциплинарных программ, в основе которых закладываются принцип практико-ориентированного обучения,

междисциплинарный диалог, логика интерпретаций и заимствований, предполагает значительное ускорение процесса обучения.

В конечном счете, вал инновационных педагогических технологий – это не что иное, как разношерстные модификации (претендующие на статус «улучшающих») методик когнитивного развития. Возникающая в современности образовательная среда характеризуется не только несметными благами информационных потоков. Всеобщая визуализация может подавить способность обучающегося творить, создавать множество образов кроме тех, которые предоставлены и развитие которых затребовано в обучающих программах. Вариативность таких образов весьма стеснена и находится в строгой зависимости от возможностей и фантазии разработчиков. Визуализация сопровождается довольно глубоко скрытыми побочными отрицательными эффектами:

- падение интереса к учебному труду овладения знаниями; отнесение его к неизбежной, но неприятной обязанности;
- пропадает удовлетворение от затраченного труда на преодоление неграмотности: ее преодоление не ощущается!
- усилия индивида по повышению статуса собственного интеллекта и уровня обученности требуют обязательного подтверждения в различных системах (учреждениях) социума;
- требуются разработки совершенно новой совокупности убеждающих образовательных технологий, ориентированных не на обязанности, но на возбуждение интереса к обучению – а это колоссальные затраты на разработку новых технологий обучения преподавателей, вооружаемых глубокими практическими умениями и компетенциями в области психологии, социологии, рисования, композиции и т. д. [1].

Применяя положения визуализации в современных технологиях (претендующих

на концептуальное их понимание), описывающих расширенные возможности обучения на принципах конструктивизма и т. п. (e-learning, discovery learning, insight 2008), необходимо отметить принципиальные ограничительные требования, присутствующие как обязательные требования в их организации:

- наличие опытного решения проблемы в параллельных обстоятельствах;
- ламинарное, жестко логически связанное построение и дискретное, пошаговое изложение учебного материала с обеспечением всех необходимых гиперссылок;
- предоставление исполнительных прав и инициативы в ведении процесса изучения самому обучающемуся (оставляя преподавателя-тьютора в положении консультанта);
- вынесение обучающимися в результате обучения конкретных, доказуемых решений.

Приведенный перечень практически полностью оставляет инициативу предварительной проработки учебной задачи за преподавателем. При этом «де-факто» исключается исследовательская часть процесса обучения [23; 24].

Рассмотренные аспекты развития теории и практики визуализации учебного материала послужили основой проводимых на базе Петрозаводского госуниверситета (Институт педагогики и психологии, кафедра методики преподавания специальных дисциплин) исследований и выполнения практических разработок, примененных в курсах «Техническая механика», «Методика обучения предпринимательству», «Проектирование малых предприятий».

В период 2012–2018 гг. выполнен формирующий эксперимент с участием студентов 3–5-го курсов, в обучении которых были применены различные варианты приемов и методов визуализации учебных сообщений, представленных как отдельными доменами, так и логически обретенными темами в указанных

учебных дисциплинах (в начальный период – в пределах 2–3 занятий). Построение метаплана, выполняемое студентом, и его дальнейшее усовершенствование в развитие критического анализа, проводимое вне аудитории, послужило базисом выделения-комплектования некоторых творческих мини-групп, которые в дальнейшем оформились как малые коллективы, исполняющие разделы комплексных выпускных квалификационных работ. Учебный процесс трансформировался в некоторое подобие системы ЖФЭН, где проявилась значительно большая возможность и готовность отдельного индивида обнаружить «родственного» в трактовке воспринимаемой информации. По крайней мере, выявлялось графическое подобие (набор символов, стиль и компоновка), синхронность и созвучие в кодировке изображения восприятия учебной информации в парах и группах студентов. По оценке ведущего эксперимент совпадение достигало 25–30% в отдельных группах.

Применение приемов визуализации учебной информации в условиях вуза анализировалось в период эксперимента при выполнении задания на разработку в среднем на курс 4–5 скрайбингов с последующим определением «дидактического» эффекта примененного средства. Тестирование с целью определения глубины запоминания, проводимое через 1, 3 и 7 дней, показало положительное изменение темпа затухания отклика (возрастание числа правильных, корректных ответов) по сравнению с контрольной группой до 12, 20 и 34% соответственно. Это свидетельствует о явной корреляции предложенного метода закреплению знаний по сравнению с традиционным методом преподнесения учебного материала.

Наибольший эффект был выявлен при анализе результатов прохождения студентами учебной практики, где студенты, активно применявшие ранее

приобретенные навыки визуализации учебной информации по преподаванию курсов географии и экономики в 10–11-х классах (ежегодно участвовало от 12 до 30 студентов), использовали средства инфографики, кроссенсы, скрайбинги и др. для параллельного сопровождения излагаемого материала. В общей сложности был проведен анализ более 180 уроков. Аудитория, склонная к клиповому мышлению, более чем в половине случаев переключалась на ассоциативное мышление «по собственной инициативе», в отдельных случаях изменяя запланированную схему урока. Резко возрастающая активность при соответствующей организации учебного процесса также способствовала углубленному усвоению учебного материала. Проведенные на последующих занятиях малые контрольные (7–10 мин) показывают способность обучающихся предъявлять ответы, характеризующиеся возрастающей логической глубиной. Лаг последующего вспоминания позволяет стимулировать и развивать процессы ассоциативного мышления, что фиксируется как способности создавать обучающимися комплексные структуры из набора учебных элементов, воспринятых и усвоенных обучающимися в условиях визуализированного представления учебных элементов. Эксперимент зафиксировал возрастание вариативности ответов на вопросы, на задачи, граничные условия решения которых были нечетко определены.

Показательно, что число таких задач (различной трудности), успешно решаемых на выпускных курсах вуза, в среднем возросло от 2–3 для одного студента по окончании каждой темы отмеченных учебных дисциплин до 5–7. В условиях школьной практики рост составил от 1–2 в начале практики (длительность 2 мес) до 3–4 по ее окончании.

Методическое сочетание приемов визуализации учебной информации на первом этапе учебного процесса с

последующей постановкой задачи кейс-методом позволило перейти к методике «обратного» обучения, когда проблемы выдвигались уже обучающимися и маршрут обучения приобретал четко выраженный индивидуализированный характер.

Как показала практика, применение приемов визуализации знаний приносит значительный подъем качества обучения. Включенные в образовательный процесс блоки визуализированной учебной информации дают основание подтвердить предположения о повышении устойчивости знаний, их более успешной практической реализации. Наблюдается большая привлекательность учебных

занятий, где применяются в том числе индивидуальные задания на базе визуализированных элементов, синтезирующих поисковую проблемную ситуацию. Повышается степень участия обучающихся в учебном труде, что стимулирует выход на самостоятельно разрабатываемые продукты (курсовые проекты, аттестационные работы, технические разработки). Полученные знания значительно быстрее переходят, совершенствуются в умения и закрепляются в навыках. Это обеспечивает формирование набора профессиональных компетенций будущего преподавателя по выбранной специализации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Султанова И. В., Василенко Ю. И. Анализ наиболее распространенных техник по визуализации информации в педагогике и психологии // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 61–1. С. 431–435.
2. Белова З. С. Визуализация теоретического знания как познавательный метод: дис. ... д-ра филос. наук: 09.00.01. М., 2000. 280 с.
3. The Second Handbook of Organization Development in Schools / R. Shmuck, P. Runkel, J. Arends, I. Arends. Palo Alto, California, 1982. С. 85–147.
4. Резник Н. А. Методические основы обучения математике в средней школе с использованием средств развития визуального мышления: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02. М., 1997. 500 с.
5. Greene N. Occlusion Culling with Optimized Hierarchical Z-Buffering // Visibility, Problems, Techniques and Applications: Course Notes for SIGGRAPH 2001. Los Angeles, California, 2001. [P. 325–336].
6. Visibility Driven Rasterization / M. Meißner, D. Bartz, R. Günther, W. Straßer // Computer graphics forum. 2001. Vol. 20, No. 4. P. 283–294.
7. Тенхунен П. Ю., Елисеева Ю. А. Особенности восприятия учебной информации современными студентами: потенциал визуальной концептуализации // Интеграция образования. 2015. Т. 19, № 4 (81). С. 28–34.
8. Rosen L. D. Rewired: Understanding the iGeneration and the Way They Learn. New York: Palgrave Macmillan, 2009. 256 p.
9. Shephard A. A Case for Computer-based Multimedia in Adult Literacy Classrooms // Encyclopedia of Educational Technology. [2013].
10. Smith R., Curtin P. Children, computers and life online: education in a cyberworld // Page to Screen. Taking literacy into the electronic era / I. Snyder (ed.). London – New York: Routledge, 1998.
11. Николаева Е. М. Социализация личности как проблема социальной синергетики: дис. ... д-ра филос. наук: 09.00.11. М., 2006. 303 с.
12. Манько Н. Н. Проективная визуализация как причинный механизм дидактико-технологических процессов // Вестник РГГУ. Сер.: «Психология. Педагогика. Образование». 2013. № 1. С. 185–196.
13. Латур Б. Визуализация и познание: изображая вещи вместе // Логос. 2017. Т. 27, № 2. С. 95–156.

14. Талых А. А., Лобашев В. Д. Базовые методологические подходы к процессу непрерывного этнокультурно-технологического образования // Современное технологическое образование: материалы XXIV Междунар. науч.-практ. конф. М.: МПГУ, 2018. С. 62–74.
15. Лобашев И. В., Лобашев В. Д. Педагогические аспекты формирования элементов человеческого капитала в современной экономике. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2020. 134, [2] с.
16. Долгова В. И., Крыжановская Н. В. Методология модернизации процессов формирования познавательно-профессиональной активности у студентов // Вестн. Челябинского гос. пед. ун-та. 2010. № 1. С. 71–80.
17. Полякова Е. В. Применение способов и методов визуального мышления в современном образовании // Изв. Юж. федерального ун-та. Технические науки. 2012. № 10. С. 120–124.
18. Лантев В. В. Методология визуализации. М.: Мир, 2011. 304 с.
19. Носков С. А. Дидактические возможности визуализации образовательной информации // Вестн. Самарского гос. техн. ун-та. Сер.: Психолого-педагогические науки. 2015. № 2 (26). С. 144–149.
20. Усольцев А. П., Шамало Т. Н. Наглядность и ее функции в обучении // Педагогическое образование в России. 2016. № 6. С. 102–109.
21. Федулов Б. А., Зуев В. М. Перспективы применения синергетического подхода в педагогическом процессе // Ученые записки (Алтайская государственная академия культуры и искусств). 2018. № 3 (17). С. 252–256.
22. Лобашев В. Д., Лобашев И. В. Мотивация в процессах профессионального образования. LAP, Lambert academic publishing, 2012. 543 с.
23. Магалашвили В. В., Бодров В. Н. Ориентированная на цели визуализация знаний // Образовательные технологии и общество. 2008. Т. 11, № 1. С. 420–433.
24. Носков Е. А. Технологии обучения и геймификация в образовательной деятельности // Ярославский педагогический вестник. 2018. № 6. С. 138–143.

REFERENCES

1. Sultanova I. V., Vasilenko Yu. I. Analiz naibolee rasprostranennykh tekhnik po vizualizatsii informatsii v pedagogike i psikhologii. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya*. 2018, No. 61–1, pp. 431–435.
2. Belova Z. S. Vizualizatsiya teoreticheskogo znaniya kak poznavatelnyy metod. *ScD dissertation (Philosophy)*. М., 2000. 280 p.
3. Shmuck R., Runkel P., Arends J., Arends I. The Second Handbook of Organization Development in Schools. Palo Alto, California, 1982. Pp. 85–147.
4. Reznik N. A. Metodicheskie osnovy obucheniya matematike v sredney shkole s ispolzovaniem sredstv razvitiya vizualnogo myshleniya. *ScD dissertation (Education)*. Moscow, 1997. 500 p.
5. Greene N. Occlusion Culling with Optimized Hierarchical Z-Buffering. In: *Visibility, Problems, Techniques and Applications: Course Notes for SIGGRAPH 2001*. Los Angeles, California, 2001. [P. 325–336].
6. Meißner M., Bartz D., Günther R., Straßer W. Visibility Driven Rasterization. *Computer graphics forum*. 2001, Vol. 20, No. 4, pp. 283–294.
7. Tenkhunen P. Yu., Elisееva Yu. A. Osobennosti vospriyatiya uchebnoy informatsii sovremennymi studentami: potentsial vizualnoy kontseptualizatsii. *Integratsiya obrazovaniya*. 2015, Vol. 19, No. 4 (81), pp. 28–34.
8. Rosen L. D. *Rewired: Understanding the iGeneration and the Way They Learn*. New York: Palgrave Macmillan, 2009. 256 p.
9. Shephard A. A Case for Computer-based Multimedia in Adult Literacy Classrooms. In: *Encyclopedia of Educational Technology*. [2013].
10. Smith R., Curtin P. Children, computers and life online: education in a cyberworld. In: Snyder I. (ed.). *Page to Screen. Taking literacy into the electronic era*. London – New York: Routledge, 1998.

11. Nikolaeva E. M. Sotsializatsiya lichnosti kak problema sotsialnoy sinergetiki. *ScD dissertation (Philosophy)*. Moscow, 2006. 303 p.
12. Manko N. N. Proektivnaya vizualizatsiya kak prichinnyy mekhanizm didaktiko-tekhnologicheskikh protsessov. *Vestnik RGGU. Ser.: "Psikhologiya. Pedagogika. Obrazovanie"*. 2013, No. 1, pp. 185–196.
13. Latur B. Vizualizatsiya i poznanie: izobrazhaya veshchi vmeste. *Logos*. 2017, Vol. 27, No. 2, pp. 95–156.
14. Talykh A. A., Lobashev V. D. Bazovye metodologicheskie podkhody k protsessu nepreryvnogo etnokulturno-tekhnologicheskogo obrazovaniya. In: *Sovremennoe tekhnologicheskoe obrazovanie. Proceedings of the XXIV International scientific-practical conference*. Moscow: MPGU, 2018. Pp. 62–74.
15. Lobashev I. V., Lobashev V. D. *Pedagogicheskie aspekty formirovaniya elementov chelovecheskogo kapitala v sovremennoy ekonomike*. Petrozavodsk: Izd-vo PetrGU, 2020. 134, [2] c.
16. Dolgova V. I., Kryzhanovskaya N. V. Metodologiya modernizatsii protsessov formirovaniya poznatelno-professionalnoy aktivnosti u studentov. *Vestn. Chelyabinskogo gos. ped. un-ta*. 2010, No. 1, pp. 71–80.
17. Polyakova E. V. Primenenie sposobov i metodov vizualnogo myshleniya v sovremennom obrazovanii. *Izv. Yuzh. federalnogo un-ta. Tekhnicheskie nauki*. 2012, No. 10, pp. 120–124.
18. Laptev V. V. *Metodologiya vizualizatsii*. Moscow: Mir, 2011. 304 p.
19. Noskov S. A. Didakticheskie vozmozhnosti vizualizatsii obrazovatelnoy informatsii. *Vestn. Samarskogo gos. tekhn. un-ta. Ser.: Psikhologo-pedagogicheskie nauki*. 2015, No. 2 (26), pp. 144–149.
20. Usoltsev A. P., Shamalo T. N. Naglyadnost i ee funktsii v obuchenii. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii*. 2016, No. 6, pp. 102–109.
21. Fedulov B. A., Zuev V. M. Perspektivy primeneniya sinergeticheskogo podkhoda v pedagogicheskom protsesse. *Uchenye zapiski (Altayskaya gosudarstvennaya akademiya kultury i iskusstv)*. 2018, No. 3 (17), pp. 252–256.
22. Lobashev V. D., Lobashev I. V. *Motivatsiya v protsessakh professionalnogo obrazovaniya*. LAP, Lambert academic publishing, 2012. 543 p.
23. Magalashvili V. V., Bodrov V. N. Orientirovannaya na tseli vizualizatsiya znaniy. *Obrazovatelnye tekhnologii i obshchestvo*. 2008, Vol. 11, No. 1, pp. 420–433.
24. Noskov E. A. Tekhnologii obucheniya i geymifikatsiya v obrazovatelnoy deyatelnosti. *Yaroslavskiy pedagogicheskiy vestnik*. 2018, No. 6, pp. 138–143.

Лобашев Валерий Данилович, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры Экономической теории и менеджмента, Институт экономики и права, Петрозаводский государственный университет

e-mail: ronaf@mail.ru

Lobashev Valery D., PhD, Associate Professor, Assistant Professor of Economic Theory and Management, Institute of Economics and Law, Petrozavodsk State University

e-mail: ronaf@mail.ru

Лобашев Игорь Валерьевич, топ-менеджер, ООО «ТЕТА», г. Петрозаводск

e-mail: ronaf@mail.ru

Lobashev Igor V., top manager, ООО TETA, Petrozavodsk

e-mail: ronaf@mail.ru

Статья поступила в редакцию 02.02.2021

The article was received on 02.02.2021