

УДК 378

DOI: 10.26795/2307-1281-2020-8-2-2

ФРЕЙМОВЫЙ ПОДХОД В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ*В. Д. Лобашев¹, А. А. Талых¹**¹ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»,
Петрозаводск, Российская Федерация***АННОТАЦИЯ**

Введение. Фреймовый подход создает новые предпосылки для комплексного решения задач по повышению эффективности образовательного процесса, интенсивности обучения. Логика изложения учебного материала при использовании фреймового подхода наиболее полно отвечает требованиям построения алгоритмов учебной деятельности обучающихся.

Материалы и методы. Экспериментальное исследование проводилось на базе кафедры технологии, изобразительного искусства и дизайна Института педагогики и психологии Петрозаводского государственного университета. Использовались следующие методы исследования: наблюдение, систематизация, анализ и синтез, обобщение и сравнение. В качестве информативных источников выступали научные публикации в периодических изданиях, методические материалы по использованию фреймового подхода, разработанные в университетах.

Результаты исследования. В статье рассмотрены некоторые особенности и проблемы представления учебной информации в виде: фрейм-рамок (опорных конспектов), фрейм-схем и фрейм-алгоритмов, используемых, например, в процессе изучения технологических операций: сверление, точение, опилование, при выполнении заданий курсового проектирования, организации тематических конференций и др. Особенно актуальным становится использование фреймового подхода в процессе изучения педагогических и инженерных учебных дисциплин.

Обсуждение и заключения. По результатам исследования представлены методические рекомендации по использованию фреймового подхода в системе технологического образования. Фреймовая организация всех аспектов процесса обучения в значительной степени решает задачи интенсификации процесса обучения, привлекая в том числе и потенциалы фрактальной теории и практики построения инновационных технологий обучения.

Ключевые слова: фрейм, интеллектуальная система, педагогические технологии, учебная информация, эргодическая функция.

Благодарности: авторы выражают признательность и благодарность редакции журнала и оппонентам за организацию рецензирования текста статьи. В дальнейшей работе будут учтены замечания и пожелания по содержанию, формам и направлениям возможных исследований, расширяющих затронутую тему.

Для цитирования: Лобашев В.Д., Талых А.А. Фреймовый подход в технологическом образовании // Вестник Мининского университета. 2020.Т. 8, №2. С.2.

FRAMEWORK APPROACH IN TECHNOLOGY EDUCATION

V. D. Lobashev¹, A. A. Talykh¹

¹Petrozavodsk state University, Petrozavodsk, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. The use of the frame approach in modern constructions of the educational process allows you to optimize energy consumption in the system of communication and learning, achieving an acceptable learning intensity. The logic of presentation of educational material when using the frame approach most fully corresponds to and optimizes the algorithms of the primary stages of filling in knowledge bases.

Materials and methods. The experimental study was conducted at the Department of technology, fine arts and design of the Institute of pedagogy and psychology of Petrozavodsk state University. The following research methods were used: observation, systematization, analysis and synthesis, generalization and comparison. Scientific publications in periodicals and methodological materials on the use of the frame approach developed at universities were used as informative sources.

Results. The article considers some features and problems of presenting educational information in the form of: frame-frames (reference notes), frame-schemes and frame-algorithms used, for example, in the process of studying technological operations: drilling, turning, filing, when performing course design tasks, organizing thematic conferences, etc.the use of the frame approach in professional training in higher education in pedagogical and engineering areas¹ and specialties becomes Especially relevant.

Discussion and Conclusions. Based on the results of the study, methodological recommendations for using the frame approach in the system of technological education are presented. Frame organization of all aspects of the learning process largely solves the problem of intensification of the learning process, including attracting the potential of fractal theory and practice of building innovative learning technologies.

Keywords: frame, intelligent system, pedagogical technologies, educational information, ergodic function.

Acknowledgements: the authors Express their appreciation and gratitude to the editorial Board and opponents for organizing the review of the article text. Further work will take into account comments and suggestions on the content, forms and directions of possible investigations that expand the topic.

For citation: Lobashev V.D., Talykh A.A. Framework approach in technology education // Vestnik of Minin University. 2020. Vol. 8, no. 2. P. 2.

Введение

В современных подходах к обучению сохраняются методологические положения, характеризующиеся одновременным применением различно ориентированных способов, приёмов, методов интеллектуальной предобработки учебной информации и донесения её обучающимся преимущественно в сжатом и, по сути, глубоко закодированном виде [11]. Выражение свободы творчества, индивидуальности обучающихся связано с планированием, организацией учебного процесса, разработкой новых методов обучения, активизации процесса обучения, с разработкой внутренних процессов обработки информации во время обучения [21]. Современные подходы к образовательному процессу определяют субъектно-субъектное взаимодействие, поэтапную организацию учебного процесса, построение учебных единиц содержания обучения, удовлетворение индивидуальных потребностей в обучении, возможности гибкого и самостоятельного изучения учебного материала. В этих условиях акцент делается на деятельность обучающихся. Темп обучения выстраивается в подчинении скорости восприятия учебной информации, и в соответствии с принятой в большинстве учебных учреждений педагогической технологией современный ученик выполняет наипростейший алгоритм обучения: смотреть и повторять, а не слушать и думать, творя и сомневаясь, пробуя и ошибаясь [31].

Ранее существующее образование подвергается критике по следующим положениям:

1. Крайняя трудоёмкость организации индивидуальных маршрутов обучения при сохранении сплошного контроля (часто с составлением письменного отзыва на выполненную работу) каждого обучающего действия;
2. Преобладание деятельности педагогов, слабая ориентация на практическую деятельность обучающихся, искусственное ограничение планируемого интеллектуального развития;
3. Предпочтение коллективно-групповых форм организации учебного процесса и недостаточное проявление индивидуальности обучающихся;
4. Несоответствие качества, сложности и напряжённости труда преподавателя требуемым профессиональным компетенциям выпускников [2,22].

В связи с этим статья посвящена исследованию возможностей применения фреймового подхода в различных педагогических системах, в частности, при обучении педагогическим и инженерным дисциплинам. Эффективность фреймового подхода рассматривается в аспекте преемственности: от изучения учебных дисциплин к курсовому и дипломному проектированию.

Фреймовый подход позволяет решить задачи создания эффективных дидактических систем, основанных на применении таких форм и методов обучения, которые бы обеспечили эффективность овладения профессиональной компетентностью, повышения уровней активной и самостоятельной деятельности обучающихся, эффективность подготовки будущих специалистов в целом.

С дидактической точки зрения фреймовый подход позволяет комплексно решить проблемы педагогической практики:

- построение содержания обучения, обеспечивающее критическое осмысление в укрупнённых дидактических единицах, самостоятельное достижение определённого уровня подготовки;
- обеспечение возможности индивидуализированного содержания;

Professional education

- формирование универсальных общепрофессиональных и профессиональных компетенций, овладение опытом практической деятельности;
- организация субъектно-субъектного взаимодействия, активизация обучающихся;
- реализация творческого развития педагогов и обучающихся [19].

Обзор литературы

В реальных построениях образовательной области объединяются, совершенствуются, взаимно развиваются и преобразуются области нечёткой логики, искусственных нейронных сетей, вероятностных рассуждений, разработки эволюционных алгоритмов [3]. Совместно влияя на обучающегося, они дополняют друг друга и образуют гибридные интеллектуальные системы, способные решать выдвигаемые задачи обучения [30]. Эффект укрупнения дидактических единиц, достигаемый фреймированием исходной информации, преследует цель выделения стереотипных структур представления знаний. Это резко упрощает восприятие учебных сообщений, поблочно организованных наподобие уже известных обучающемуся элементов знаний [44].

Достижение высокой динамики обучения требует построения тщательно продуманной горизонтальной структуры учебных знаний, выполненной в строгой последовательности логически связанных элементов, передающих-наследующих всё более усложняющийся блок учебной информации [32]. Переход на следующий уровень определяется подчинённостью фрейма требованиям ситуативной связи. Теснота, коррелированность отдельных фреймов определяется каждым обучающимся сугубо индивидуально. Многозначность закодированных во фрейме элементов учебной информации принуждает обучающегося ассоциировать некоторый объём знаний с самим фреймом. Возникает «доверие по умолчанию» [5].

Вопросами организации учебного процесса с использованием фреймов занимались учёные-исследователи: О.С. Антонова, Г.А. Атанов, Т.П. Баркова, Р.В. Гурина, Д.А. Кожанов, С.В. Суханосова, М.А. Терпак, С.В. Томашевский, М.Б. Уразова и другие [5, 7, 9, 24, 38, 42, 43].

Системно организованные знания, последовательно воспринимаемые обучающимся в виде учебных сообщений, организуются в простейшем случае во фреймо-семантические образования-цепочки: «блок (вершина) → запрос (дуга передачи учебного сообщения) → связь (учебная функция) → реакция (восприятие учебного сообщения) → оптимальное решение (усвоение-отчуждение информации) → воплощение решения (формирование умений, навыков) → рефлексия (внешняя экспертная и внутренняя самооценка результата) → создание новационного интегративного блока (вершины)» [18]. В силу принципиальной невозможности изложить учебное сообщение исчерпывающе точно, преподаватель вынужден прибегать к многопозиционному освещению, интерпретации нюансов фактов, явлений, позиций и т.д. Представить оптимально сбалансированный вариант обращения, суждения, высказывания в динамике учебного занятия без значительной (и часто излишней) затраты времени достаточно сложно. Применение аппарата поликодовой организации текста учебного сообщения, использование в преподнесении материала эффекта вербально-визуального единства, учёт синергетической природы построения комплексного сопровождения изложения элемента новизны на учебном занятии значительно ускоряет процесс обучения. И здесь совершенно необходим фреймовый подход, позволяющий дискретизировать и дисциплинировать поток информации, порой на первоначальных этапах достигая перлокутивного эффекта [1, 33].

Итоговая обученность студентов, заканчивающих на втором-третьем курсе вуза общий вводный этап обучения, определяется по большей части как результат суммирования и трансформации теоретических знаний (и частично умений). Эти знания, приобретённые и усвоенные в начальном репликативном виде, преобразуются на основе разрешения сомнений в истинности полученной информации во фрагменты системы баз знаний семантической и фреймовой организации [17]. Весьма характерен последующий переход студентов старших курсов к построению индивидуальных (оригинальных) систем знаний: как правило, вначале семантических, а затем, на следующем, качественно более высоком уровне - фреймовых баз. Студенты осознают на личном опыте процесс восприятия и усвоения знаний, практически осваивают процедуры формирования на их основе умений и основы построения технологии выработки навыков [55].

Материалы и методы

Использование фреймового подхода в технологическом образовании прослеживается на примере применения фрейма как модели. В общем виде базовые модели представлений знаний могут быть описаны следующим перечнем: исчисления предикатов, фактов и правил, семантические сети, нейронные сети, фреймы [50]. При этом информация, предоставляемая обучающемуся, являет собой рамочно упорядоченный список фрагментов познавательно-ориентированной интеллектуальной системы разделов изучаемых проблем в области учебной дисциплины [30].

Учебная информация, структурированная в виде фреймовых опор (таблиц, схем, графов), обладает рядом преимуществ и предоставляет дополнительные возможности к более осознанному и глубинному пониманию учебного текста и в последующем к созданию собственного продукта устной речи на его основе.

К этим преимуществам можно отнести:

- компактность формы подачи информации (материал «сжат», занимает меньший объём и позволяет одним взглядом охватить тематику, проблематику и основную идею текста);
- чёткость структуры (информация разбита на блоки, которые находятся в определенных логических связях);
- практичность (фреймовая модель не перегружена детальным описанием связей и отношений между концептами, понятиями, но при этом отражает всю информацию, относящуюся к определенной проблеме);
- активность (фреймовая модель подразумевает не только формализованное представление текста, но и прочтение, интерпретацию данного материала, побуждая студента создавать собственный продукт устной речи);
- открытость (фреймовая модель поддерживает механизм расширения и обновления информации).

Исходная модель конструирования основообразующего слоя интеллекта личности, выстраиваемая на постулатах системы «ЗУНов», определяет меру устойчивости, эффективности и надёжности формируемых в итоге комплексных качеств «готовности». Она отличается глубоким детерминизмом с преобладанием двух-трёх основных «маршрутообразующих» алгоритмических связей построения совершенного алгоритма обучения. В совокупности с бинарной логикой доказательств истинности формализованных систем суждений, заключений, выводов подобное

Professional education

построение является ведущим для современных образовательных стандартов [58]. Такая технология соответствует-содержит построения наипростейших симплекс-систем над полем исходной по сути фреймовой базы данных. В этом случае каждое последующее утверждение, разрабатываемое-сообщаемое в форме учебного элемента, имеет чёткую фреймово-тетраидную организацию и создаётся, развивается, совершенствуется как их совокупность, радикально трансформируя первоначальный базовый фрактал. На последующем этапе конструируемая база знаний обучающегося обеспечивает скорейшее ознакомление с огромным многомерным объёмом логически связанных правил и начальных сведений об окружающем мире. Изначально такая база знаний создаётся как отражение фрактальной организации процедур-функций обучения [52].

Представленные в виде фрактальных множеств (множества детерминированных самоаффинных фракталов) учебные сообщения отдельного занятия в процессе своего предъявления-реализации ведущим преподавателем выстраивают кусочно-монотонную ламбертовскую (самонезатеняющую, равномерно рассеивающую) фрактальную поверхность отклика совокупности учебных функций, используемых и реализующихся в модели образовательного процесса [4]. С целью практического исследования конструируемой образовательной области чаще всего применяются две процедуры:

- снижение размерности факторного пространства на основе получения функции минимальной корреляции между предикатами и максимальной внешней функцией – в педагогических ситуациях это означает достижение некоторого оптимального уровня дискретизации излагаемого преподавателем материала, выделение отдельных определений, фреймов, назначение максимального объёма учебного элемента, модуля и т.п.; причём, как показывает практика, уровней разделения не должно быть более 4-5;

- получение прогностической функции на основе регрессионного анализа, что определяет набор функций (методов, приёмов) коррекции каждого последующего занятия на маршруте обучения с учётом возможности интерполяции результатов, достигнутых на предыдущих отрезках-периодах.

На каждом этапе учебного процесса модуль в своей деятельностной реализации накрывает строго очерченную локальную образовательную область, а потому проявляет себя строго конкретно; однако обозначаемые им ценности могут быть расширены либо ограничены последующими модулями, шагами, этапами обучения [53]. Фактически они в необходимой степени удовлетворяют большинству требований социума и в полной мере (до уровня элементов фреймовых систем) оптимизируемы; характерна прогнозирующая направленность целеполагания модульной технологии: она обеспечивает опережающее обучение, реализующее перспективные цели учебного процесса [36].

Природосообразный характер построения учебных модулей, создаваемых на основе фреймового подхода, позволяет достаточно успешно конструировать индивидуальные алгоритмы восприятия потоков информации и построения обобщающих категорий (концептов) [8]. В дальнейшем использование наработок высокого уровня обеспечивает каждому обучающемуся возможность формировать собственное представление об окружающем мире, конструировать целостную структуру взаимодействия приобретённых знаний с возникающими практическими проблемами, создавать логически законченные схемы решений, скомпонованных из первоначально достаточно разрозненных учебных сообщений [27].

Обращаясь к реалиям педагогического процесса, необходимо отметить, что ощутимые положительные сдвиги в достижении искомого результата возможно получить только при достижении полной интеграции апробированных в учебном процессе партисипативного,

компетентностного и фреймового подходов [26]. Из выделяемых в настоящее время моделей представления информации (семантическая, логическая, продукционная, фреймовая) наибольшую информативную ёмкость, универсальность демонстрируют фреймовые организации информации, алгоритм действия которых позволяет истолковывать фрейм как способ презентации концепта (образа учебного сообщения), определяемого индивидуальными особенностями личности, а также процедурами кодирования его представления [39].

Наивысшее напряжение в смыслоценностном отношении (в пределах потенциально ориентированного на успешное обучение образовательного пространства) в процессах оптимизации возлагается на базисное понятие (рисунок 1), центрирующее некоторое понятийное поле в направленности обучающего вектора. «Понятийной единицей» в общем случае могут выступать определение, фрейм, заключение и т.д. Именно она на рассматриваемом этапе предопределяет чёткий вектор, жёсткую целеориентацию выхода из критических бифуркационных ситуаций, при непреложном сохранении целостности (неразрывности) и устойчивости развития – по сути оптимизационного совершенствование организации всего процесса обучения [6].

В полной мере прототипом тезауруса обучающегося служит создаваемая внешними потоками учебной информации интеллектуальная система, формирующая-конструирующая собственную, относительно автономную, иерархически организованную базу данных, наполняемую в период каждого шага обучения дискретными блоками интерпретируемых и неинтерпретируемых знаний [45]. Непрерывно подпитываемая «новизной» раскрываемой картины мира, она обеспечивает себя потенциалом функционирования, включающим обязательную процедуру расходования запаса энтропии в связи с постоянным усовершенствованием знаний, моральным их старением [56, 57]. Однако никогда база не опустошается полностью, так же как и не происходит исключительного одновременного пересмотра всего накопленного потенциала прошлого и текущего опыта [7].

Формирование фрейма как модели текста, представляющей «вторичный», переработанный, сжатый и модифицированный вариант изучаемого материала, позволяет обучающимся в кратчайшие сроки научиться извлекать из текста главную информацию, понимая смысл прочитанного, разделять материал на второстепенный и основной, который должен прочно зафиксироваться в долговременной памяти, устанавливать взаимосвязи между основными содержательными компонентами материала, обобщать и систематизировать полученную информацию, «сворачивать» информацию, выбирая главное, критически оценивать и воспроизводить полученные результаты [13]. Специфика смысловой компрессии (сворачивание правила) в том, что она содержит одновременно два процесса: непосредственное свёртывание информации во фрейм (рамку) и её чтение путём поэтапного раскрытия деталей фрейма.

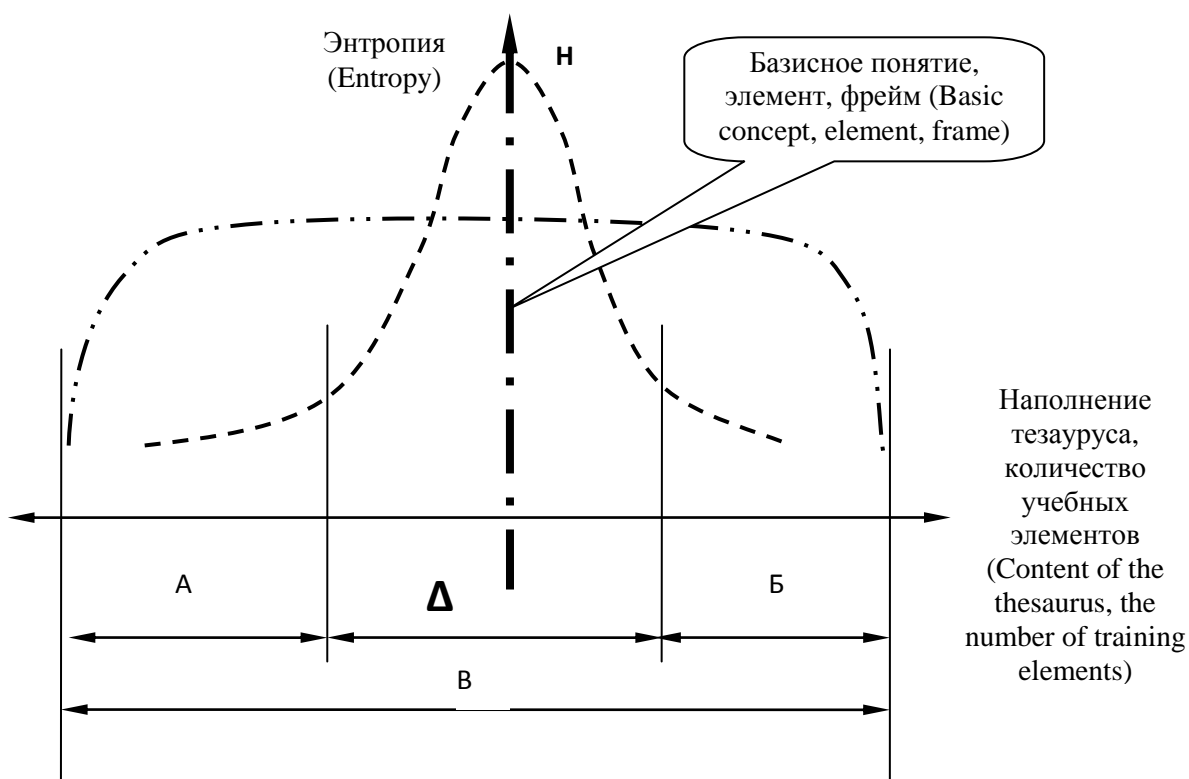


Рисунок 1 – Характеристики процессов оптимизации (управление проектированием) содержания и структуры учебной дисциплины (фрагмент)

- Полнота раскрытия базового понятия, фрейма
- Целостность определений и характеристик понятия
- A, B и B – области понятийного охвата базовым понятием
- Δ – область наивысшей доверительной вероятности соответствия содержания фрейма выражаемой информации

Figure 1 – Characteristics of optimization processes (design management) of the content and structure of the discipline (fragment)

- Full disclosure of the basic concept, frame
- Integrity of definitions and characteristics of the concept
- A, B и B – areas of conceptual coverage of the basic concept
- Δ – the area of the highest confidence probability of content compliance frame of expressed information

Достижимое понимание рассматривается как трехступенчатый процесс. Первая ступень связана с осознанием и оценкой предложений, переводом их в глубинные структуры, которые могут быть описаны как своего рода «фреймы», вторая – с пониманием связного текста, поиском межпозиционных связей при помощи процедуры логического вывода, умозаключения и т.п. Третья ступень заключается в дисциплинарно разумном использовании знаний, имеющих отношение к тексту. Организация процедур понимания в контексте фреймового подхода позволяет в силу четкой логической связи элементов учебных сообщений преодолеть трудности неоднозначности интерпретации учебных текстов.

Фреймовый подход детерминирует использование фреймовых технологий для освоения содержания ученых модулей, что требует отбора методов обучения для построения

организационной схемы педагогического процесса. Фреймовые технологии, обеспечивая действенное управление потоком сообщаемых и в значительной мере апробированных опытом практического применения знаний (учебных сообщений), контролируют распределение приоритетов проявления краевых условий, в некоторой степени ограничивая широту внедрения иных имеющихся в активе педагогики информационных технологий и методик достижения наивысшего качества обучения [10, 14].

Фрейм – это дидактическая единица содержания обучения, детали которой при необходимости могут быть изменены согласно ситуации, возникшей в настоящем, и сама она сформирована как оптимальный экономико-социальный вариант применения знаний в будущем [25, 46]. В современной педагогике фрейм, выполняя специфические технологические задачи, выделяет и преобразует определённую область образовательного пространства [7]. В некотором совершенном виде он представляет собой знаковую модель простейших (самых удобных для построения первичного «спискового алгоритма») ситуаций, наблюдаемых и исследуемых в выделенной проблемной области. В развитии фреймовый подход приобретает характеристические свойства методико-технологической основы качественного преобразования предоставляемой обучающемуся информации, достаточно строго ориентированной на потребительские запросы современного рынка труда [47].

В педагогической практике фрейм репрезентируется как необходимый и достаточный объём информации, однозначно описывающий (раскрывающий) отдельный рассматриваемый на данном шаге обучения класс явлений, объектов, процессов, изучаемых в конкретных дисциплинах. Наиболее часто фрейм определяют как формализованную структуру данных, представляющую некоторую стереотипную ситуацию. Графически чаще всего он представляется в виде разнообразных плоскостных композиций [40]. Однако в развитии фрейм позволяет построить многомерную псевдоголограмму изучаемого объекта (в обозреваемой ситуации – локально ограниченную часть образовательной области), синтезируя отдельные фрагментарные реплики (дисциплины, занятия, тесты) в определённый целостный образ изучаемого объекта [48]. Каркас фрейма возникает как результат синтеза нескольких «срезов-стратов» информационных потоков, ориентированных в различных ортах многофакторного образовательного пространства [24, 43]. На практике это означает появление возможности как построения сложного маршрута изложения и контроля отдельного учебного предмета, так и высококачественной агрегации различных дисциплин, приёмов, методов, технологий при сохранении неразрывности и логического единства выделяемой эргодической функции всего процесса обучения.

В любой момент фрейм может быть модифицирован и дополнен информацией о способах и условиях его применения. Таким образом, фреймовый подход к реализации образовательного процесса позволяет конструировать сеть фреймов, охватывающую совокупность учебных дисциплин, в комплексе ориентируя их на разрешение многогранных задач агент-ориентированного обучения. Именно в такой иерархически выстроенной организации фреймы способны на должном уровне и полно описывать некоторую область знаний. Родо-видовые связи, определяющие взаимодействие фреймов, позволяют (и часто - требуют) наследовать подчинённым фреймам характеристики своих родителей, что в значительной мере повышает показатели информационной плотности-ёмкости, интегративности деятельности долговременной памяти, а также уменьшает избыточность хранимой информации [12, 38]. Логика обучения в кортеже «от простого к сложному» обеспечивается контаминацией содержания последовательности (учебных) фреймов. Совокупность сложно организованных фреймов (в педагогике – это разделы, темы, блоки

Professional education

учебных дисциплин) в процессе последовательной трансформации учебных целей образует фрагмент базы знаний, подчиняемой объектно-ориентированной системе программирования, поступательно формирующей и развивающей кортеж обученности выпускника: «базы данных → знаний → возможностей → умений → способностей → навыков → готовностей → компетентностей» [28]. На каждом переходе этого кортежа информация качественно модернизируется и, будучи переработанной на предшествующем этапе, на последующем проявляется как внешний активный раздражитель. Обучающийся в процессе обучения непрерывно выполняет фрейм-анализ собственной памяти. Динамично организованный анализ способен выявить латентную часть происходящего взаимодействия всех элементов учебных сообщений, а также позволить обучающемуся с позиций потребителя образовательной услуги проанализировать в режиме реального времени справедливость и истинность носителей учебной информации [38].

Практическая деятельность описываемого набора операторов представляется резонансной системой организации воздействия внешних сообщений и проявления физиологических особенностей психических функций человека. Долговременная память, обслуживая процессы распознавания, уже в период обработки воспринятого образа предоставляет для сопоставления в области оперативной памяти набор совершенно разнообразных «подходящих» для данной ситуации фреймов. Степень пертинентности и релевантности каждого из них наиболее успешно оценивается при высоком интеллектуальном совершенстве предварительно активизированного преподавателем вниманием обучающегося [38]. База данных, фактически дополняя роль долговременной памяти, хранит фреймы-образы. В дальнейшем поток запросов от каждого последующего шага формирует в рекуррентном режиме фреймы-экземпляры. При этом геометрическая, пространственная интерпретация построения помещается как минимум в трёхмерном пространстве, отражающем начальный остов логической конструкции терминов, понятий, фреймов. Теоретико-познавательный потенциал каждого создаваемого в учебном процессе смыслового фрагмента преломляется путём применения индивидуальной методики, технологии, присущей ему, к содержательным основам другого, следующего за ним конкурирующего элемента [54].

Двусторонний характер обмена информацией, присутствующий на всех этапах и стадиях обучения, предполагает проявление актов сомнений со стороны обучающихся и активных убеждений со стороны преподавателей. Создаваемая научная картина мира в каждом наблюдаемом обучающимся эпизоде выявляет несоответствия информации, преподносимой в учебных сообщениях, и воспринимаемой действительности [49]. Кроме того, здесь же непрерывно проявляются противоречия между внутренними объёмами знаний личности и содержанием предъявляемых логически связанных (преподавателем) дискретных знаний. Противоречия непрерывно «подтягивают», модифицируют ранее приобретённый индивидом наивный (сформированный на трансцендентальных началах) «реестр» жизненных реалий. Применение во фреймовых сетях элементов прямой и обратной аргументации принципиально разрешает задачи поиска и корректировки информации при запросах со стороны эксплуатанта (обучающегося) и трактовки ответов со стороны преподавателя-тьютора.

В этой ситуации ментально-когнитивная работа учебной группы (малого коллектива) более полно соответствует раскрытию фреймовой организации обучения в условиях коррелированной внутренними постулатами коммуникации всех членов коллектива. Создаваемые в ходе дискуссий различной программной ориентации слоты содержательно наполняются, модифицируются и поддерживают упорядоченную совокупность отношений

вершинных и терминальных узлов формируемой системы коллективного, а затем и умножаемого индивидуального знания.

Процесс познания опирается на активизацию диахронических аспектов взаимодействия формируемых у обучающихся новых понятий, убеждений и некоторого прошлого опыта. Сам процесс революционен, противоречив, тенденциозен, «соревнователен», он достаточно сложно разделяет педагогические функции. Однако в некотором «противовесе» необходимо учесть, что концепт ранее приобретённых знаний устойчив своей подтверждённой и непротиворечивостью по отношению к уже усвоенным индивидом элементам баз данных, знаний, компетенций [42].

Формируемые фреймовые модели отмечаются чётко выраженной направленностью операционного материала на разработку и совершенствование концепций когнитивных структур. Операционно фреймовая организация знаний первоначально репрезентирует статичную часть заполняемой во время обучения базы данных. Фреймы не сразу становятся её элементами: в начальный период требуются значительные усилия обучающегося по их преобразованию, декодировке и адресному размещению в структурах знаний, принимаемых и впоследствии утверждаемых обучающимся как истинные значения решений исследуемой проблемы [23]. Воспринятые и усвоенные знания приобретают статус личной интеллектуальной собственности обучающегося, последовательно представляя как идеальный объект, нематериальный актив, интеллектуальный товар и интеллектуальный ресурс [16, 59].

К основным «технологическим» функциям фреймовой организации знаний необходимо отнести организацию и совершенствование алгоритмов экономии мышления [34, 41]. Логика человеческого мышления: поиск смысла через установление закономерностей функционирования создаваемого самим человеком специфического «органа познания», позволяющего каждому индивиду полностью реализовать свою способность к обучению [29]. Фреймовая организация знаний (в частности, учебных сообщений) позволяет в качественно оригинальном ракурсе (инновационном по отношению к ныне реализуемой сумме педагогических подходов), виде сформировать сложно структурированные образы преобразуемой в процессах познания учебной информации. Напряжённое мышление подключает различные типы знания, что позволяет обучающемуся успешно преодолеть порог невосприятости – сопротивления потоку самой разнообразной информации, активно предоставляемой обучающемуся образовательной системой [51]. Становится возможным заменить противление обучению созидующим интересом к новизне, достигнуть более устойчивого запоминания, усвоения, а впоследствии - успешного применения знаний, приобретённых как в коммуникативных, так и в «трансляционных» ситуациях [60].

Дидактической характеристикой фрейма, являющегося некоторым видом когнитивной модели содержания обучения – фиксация и последующее отражение стереотипных ситуаций, пережитых как обучающим, активно модифицирующим их в виде интерпретации накопленного опыта, так и обучаемым, воспринимающим и усваивающим эту информацию и в дальнейшем «зарабатывающим» право распоряжаться ею (содержанием и сутью изучаемой ситуации) как приобретённой собственностью [9, 26]. В потенциале именно фреймовое структурирование, обеспечивающее поэлементное дискретное сопоставление каждой составляющей единицы учебного сообщения, может обеспечить быстрое, без промежуточных потерь на этапах кодировки-перекодировки и расшифровки текста сообщений, восприятие и усвоение учебного материала (представленного ранее в образах-энграммах, лингвистических переменных, логических схемах) и отторжение-присвоение информации в форме элементов личной обученности [20]. Именно в феномене неоднозначности или интерпретации текста

Professional education

кроется одна из причин трудности процесса понимания, но одновременно это обстоятельство позволяет достичь максимально эффективного обучения – через оценку отклонений, расхождений, несоответствий ранее воспринятого знания и вновь получаемого [35].

Результаты исследования

Дополняя выполненные в представленном тексте наблюдения и заключения, необходимо отметить следующие различия модульного обучения и фреймового подхода в организации профессионального технологического образования:

1. Фрейм позволяет в значительной мере преодолеть противоречия между непрерывно нарастающей учебной информацией и ограниченными возможностями её усвоения в режимах вариативной интерпретации с целью реализации профессиональных компетенций в конкретных областях;

2. Модульное обучение представляет собой целевую программу действий, блок информации и методическое руководство по его овладению; фрейм преобразует и актуализирует структуру информации, задействуя процессы (процедуры-функции) обобщения, дополнения, расширения, трансформации;

3. Модуль как идеологическая субстанция активно разрабатываемого в настоящее время проблемно-ситуативного подхода предполагает реализацию целей и достижение определённого результата, фрейм же в своих конечных целях вариативен; он представлен дискретными единицами, инициализирующими целенаправленное поисковое мышление;

4. Фрейм позволяет организовать и смоделировать фрактальный подход к отображению процессов сообщения и усвоения учебной информации, а модуль обеспечивает осознанное, самостоятельное достижение обучающимися определённого уровня подготовки и достижение перспективы оценки реального события, что очень важно в технологическом образовании;

5. В отличие от модульного обучения фрейм позволяет чётко проследить порядок логического представления, последовательности построения сложных понятийных структур.

На настоящий момент проблемы и перспективы развития представления учебной информации в фреймовом виде состоят в следующем:

- совершенствование знаковых систем, обеспечивающих полноценное функционирование в оперативном режиме существующих и перспективных методик и технологий обучения, применяющих положения фреймового подхода;

- формирование моделей, оперирующих образами изучаемых объектов и в методологически организованной совокупности создающих и реализующих алгоритмически подчинённый познавательный механизм;

- создание методик превентивного представления будущего знания (для обучающегося), позволяющих формировать структуру фрейма как схему-остов модельной схемы изучаемого объекта с использованием элементов и в целом механизма обратной связи с обучающимся;

- разработка логических средств (педагогических технологий, методик), обеспечивающих извлечение знаний из знаковой формы фрейма [27].

Фреймовая организация учебных знаний достаточно успешно «обеспечивает» применение лично ориентированного подхода в образовательном процессе. Часто используемая наиболее ёмкая – символная информация на практике репрезентирует концепции когнитивных структур и полностью «вырабатывает» себя уже после нескольких

применений, требуя немедленного обновления аппарата представления знаний в процессе их изучения, освоения, применения.

Фреймовый способ представления знаний обеспечивает континуум поля дискурсивного освещения элементов новизны учебных сообщений, контаминируя воедино фоновые знания адресантов и адресатов в дискурсах, активизирующих учебную аудиторию. В общем подходе фреймовые построения используют отражение переменнo-значной логики предикатов [30]. При этом алгоритм построения системы учебных сообщений принципиально подвергает-перерабатывает категориально излагаемые знаниевые элементы иерархически упорядоченной организации. В то же время структура фрейма не отрицает присутствия активного и конвенционального начала, что дополнительно расширяет возможности вариативного проявления свойств самой системы.

Подобный подход обеспечивает качественный анализ пространственной структуры фрейма и позволяет выявить динамику спиралевидной траектории запроса, получения и перепроверки идентичных образов из различных уровней памяти, активизируя весь ассоциативный жизненный опыт обучающегося. Появляется возможность отметить и оценить значимость, а также систематизировать факты вовлечения всех разделов и баз памяти, что становится обязательным условием успешного решения задачи нахождения решения учебной проблемы.

Рассматриваемый подход позволяет извлекать концентрированные узловые элементы личностного опыта управленческой компетенции (ранее приобретённые обучающимися и совершенствуемые ими в процессе обучения) и, модифицируя их, успешно экстраполировать в плоскость расширенного практического применения [26].

В конечном итоге создаваемая обучающая система с целью достижения наименьшей затратности в достижении конечной цели – наивысшей обученности - принципиально ориентируется на поиск и конструирование условий и области приемлемого совпадения частот посылки учебных сообщений (по сути, возбуждения-раздражения приёмника информации) и их восприятия-обработки [7]. Своеобразный резонанс сообщения и восприятия информации достигается путём конструирования и создания системы, обладающей тесной структурной взаимосвязью и концептуальным единством управления процессом предоставления и восприятия-применения в единой системе требований, обстоятельств, условий перемещения и трансформации учебных знаний [15]. Сама система сообщения знаний должна быть настроена под потребителя знаний.

Грамотная идентификация выдвигаемых при построении фреймовой системы задач предвосхищает минимальность затрат при дальнейшей эксплуатации системы. На кафедре технологии, изобразительного искусства и дизайна Петрозаводского государственного университета фрейм-модели нашли своё применение и показали эффективность на практических занятиях в учебных мастерских в виде фрейм-рамок (опорных конспектов), фрейм-схем и фрейм-алгоритмов, используемых, например, в процессе изучения технологических операций: сверление (рисунок 2), точение, опилование, при выполнении заданий курсового проектирования, организации тематических конференций и др.



Рисунок 2 – Фрейм по теме «Сверление отверстий в изделиях из древесины» /
Figure 2 – Frame on "Drilling holes in wood products»

Ход занятия, на котором применяются описанные методы и приёмы, может быть разделен на пять этапов:

- 1) предложение обучающимся определенной схемы;
- 2) самостоятельная работа с текстом, поиск необходимой информации;
- 3) заполнение слотов;
- 4) анализ проделанной работы, оценка, сопоставление найденной информации;
- 5) передача смысла заполненного слота через символику.

Обсуждение и заключения

Таким образом, использование фреймового подхода влияет на весь процесс обучения, реализуя инновационное построение содержания обучения, взаимодействие педагога и обучающихся, а также организацию различных форм и методов обучения. Фреймовый подход позволяет индивидуализировать педагогический процесс в следующих аспектах:

- индивидуализация содержания обучения осуществляется по индивидуализированным целям обучения;
- такое построение содержания позволяет самостоятельно выбирать темп его усвоения;
- возможность самостоятельного определения путей освоения содержания фреймов (методов, способов, организационных схем);
- индивидуализированный контроль-самоконтроль.

Введение фреймов в процесс обучения повышает степень самостоятельности обучающихся, способствует эффективному формированию профессиональных компетенций, повышению мотивации к обучению.

Фрейм повышает познавательную деятельность обучающихся, повышает возможность проявления индивидуальности личности, обеспечивает рационализацию педагогического процесса в целом.

Список используемых источников

1. Абрамян С.И., Федотов А.А. Формы человеческого потенциала // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2019. №10-2(37). С. 27-30.
2. Авдоница Н.С. Образовательная модель Liberal arts: содержание и методы // Ценности и смыслы. 2017. №4(50). С. 98-105.
3. Аверкин В.Н., Батыршин И.З., Блишун А.Ф., Силов В.Б., Тарасов В.Б. Нечёткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / под ред. Д.А. Поспелова. М.: Наука, 1986. 312 с.
4. Авилкина С.В., Бакулева М.А., Клейносова Н.П. Математическая модель формирования базовой статистической выборки для оценки уровня освоения цифровых компетенций преподавателей // Статистика и экономика. 2018. Т. 15, №6. С. 26-35.
5. Антонова О.С. Активные методы формирования коммуникативной компетентности с использованием фреймов // Труды БГТУ. Серия 6: История, философия. 2016. №5. С. 214-217.
6. Арпентьева М.Р. Проблемы медиатизации образования и деструкции отношений «учитель-ученик» // Наука и перспективы. Электронный научный журнал «Наука и перспективы». 2017. №2. С. 7-14.
7. Атанов Г.А., Локтюшин В.В. Фреймовая организация знаний в интеллектуально обучающей системе // Образовательные технологии и общество. 2001. Вып.1, т. 4. С. 137-149.
8. Афонькина Ю.А., Кузьмичева Т.В. Категоризация понятия «человеческий потенциал» в контексте трансформации профессионального образования // Проблемы современного педагогического образования. 2018. №60-4. С.31-34.
9. Баркова Т.П. Фреймовая организация учебного материала в процессе преподавания русского языка как иностранного // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2016. Т. 42. С. 105-114. URL: <http://e-koncept.ru/2016/56963.htm> (дата обращения: 12.12.2019).
10. Базылева М. Человеческий потенциал и проблемы его трансформации в человеческий капитал // Наука и инновации. 2018. №1(179). С. 15-18.
11. Блохин А.Л. Развитие высшего образования как фактор формирования человеческого капитала // Вестник Томского государственного педагогического университета (Tomsk State Pedagogical University Bulletin). 2018. Вып. 3(192). С. 74-78.
12. Богданова Е.А. Инженерия знаний: учебное пособие. Самара: ПГУТИ, 2016. 101 с.
13. Бондарь М.А. Использование фреймового подхода на уроках математики как условие развития познавательных универсальных учебных действий школьников // Молодой учёный. 2017. №2. С. 571-573.
14. Булатицкий Д.И. Управление знаниями в системе менеджмента качества организации: дис. ... канд. техн. наук: 05.02.23. Брянск, 2011. 194 с.
15. Булатова А.В. Механизм управления человеческим капиталом // Экономика и бизнес: теория и практика. 2018. №10-1. С. 28-31.
16. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2002. 394 с.

Professional education

17. Днепровская Н.В. Оценка готовности российского высшего образования к цифровой экономике // Статистика и экономика. 2018. Т. 15, №4. С. 16-24.
18. Егоров В.К. Особенности условий формирования человеческого потенциала нового поколения в России // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2017. Т. 10, №3. С. 100-113. DOI: 10.15838/esc/2017.3.51.5.
19. Жихарев А.Г. Формализованное графоаналитическое представление организационных знаний: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.17. Белгород, 2013. 210 с.
20. Заде Л. Понятие о лингвистической переменной и его применение к принятию решений. М.: Мир, 1976. 167 с.
21. Зеер Э.Ф., Павлова А.М., Сыманюк Э.Э. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход: учебное пособие. М.: Изд-во «Московский психолого-социальный институт», 2005. 216 с.
22. Золотухин В.М., Порхачев В.Н. Формирование и раскрытие человеческого потенциала в российском социокультурном пространстве // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Гуманитарные и общественные науки. 2019. Т. 3, №2. С. 145-150. DOI: <https://doi.org/10.21603/2542-1840-2019-3-2-145-150>.
23. Иванова Т.В., Хабаке М.В. Взаимосвязь "человеческих ресурсов" и "человеческого потенциала" // Oeconomia et Jus. 2017. №1. С. 10-13.
24. Кожанов Д.А. Фреймовая структура организации знаний в научной картине // Филология и человек. 2014. №1. С. 11-15.
25. Короткова Т.Л. Мастер-класс «место проект-менеджера в цифровой экономике» // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2018. №1(17). С. 19-26.
26. Колесникова Л. Г. Подготовка студентов вуза к осуществлению менеджмента как вида профессиональной деятельности: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Челябинск, 2007. 198 с.
27. Лозинская А.М., Шамало Т.Н. Структурирование содержания образования в модульной педагогической технологии // Педагогическое образование в России. 2010. №4. С. 45-52.
28. Лобашев В.Д., Лобашев И.В. Функции и процедуры процессов познания в профессиональном образовании. Петрозаводск: Издательство ПетрГУ, 2018. 120 с.
29. Лобашев В.Д., Лобашев И.В. Мотивация в процессах профессионального образования. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. 543 с.
30. Лютикова Л.А. Моделирование и минимизация систем знаний в терминах многозначной логики предикатов: дис. ... канд. физ.-мат. наук: 05.13.18. Нальчик, 2008. 202 с.
31. Мокрова М.Ю., Липатова Л.Н. Современные тенденции развития человеческого потенциала России // Россия: тенденции и перспективы развития. 2019. Ч. 1. С. 317-322.
32. Мокроносов А.Г., Крутин Ю.В. Человеческий капитал или человеческий потенциал // Идеи и идеалы. 2017. №2(32). Т. 2. С. 80-90.
33. Пришляк Е.А., Радько С.Г. Исследование факторов, влияющих на формирование человеческого капитала в Российской Федерации // Управленческие науки. 2018. Т. 18, №2. С. 94-105.
34. Романова Н.П. Управление человеческими ресурсами как форма использования человеческого потенциала // Вестник Забайкальского государственного университета. 2019. Т. 25, №2. С. 88-95.
35. Сеницына В.В. Формирование и развитие концепции человеческого потенциала // Гуманитарные науки. Вестник Финансового университета. 2019. №9(6). С. 150-155.
36. Смакотина Н.Л. Трансформация образования в условиях глобализации: возможности и риски // Ценности и смыслы. 2017. №6(52). С. 21-28.

37. Сошников Д.В. Методы и средства построения распределенных интеллектуальных систем на основе продукционно-фреймового представления знаний: дис. ... канд. физ.-матем. наук: 05.13.11. М., 2002. 212 с.
38. Суханосова С.В. Теория фреймов: возможности исследования повседневности // Человек в мире культуры. 2012. №3. С. 29-38.
39. Талых А.А. Некоторые методологические подходы к процессу непрерывного этнокультурно-технологического образования // Современные подходы в образовании: искусство, технология, дизайн. Петрозаводск: Издательство ПетрГУ, 2018. С. 64-71.
40. Татт У. Теория графов. М.: Мир, 1988. 424 с.
41. Терехов С.В. Фреймовый подход: философско-методологический аспект // Вестник Московского университета. Серия 7. Философия. 2014. №6. С. 53-71.
42. Терпак М.А. Фреймовая модель как способ структурирования и анализа концептов // Вестник СамГУ. 2006. №5/1(45). С. 132-137.
43. Томашевский С.В. Обобщённые фреймы и системы Рисса // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Математика, информатика, физика. 2014. №4. С. 7-13.
44. Уразова М.Б., Эшпулатов Ш.Н. Фреймовая технология как способ формирования самостоятельного мышления студентов педагогических вузов // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2011. №4. С. 163-170.
45. Хаджалова Х.М., Абдулмананов С.Г. Образовательная составляющая человеческого потенциала населения субъектов СКФО // УЭПС: управление, экономика, политика, социология. 2019. №2. С. 9-22.
46. Accounting, Auditing and Accountability Journal. 2003. Vol. 16. No. 1.
47. Andriesson D. Implementing the KPMG Value Explorer // Journal of Intellectual Capital. 2005. No. 6. Pp. 474-488.
48. Conceicao P., Heitor M. On the role of the university in the knowledge economy // Science and Public Policy. 1999. Vol. 26, no. 1.
49. Deary I. Intelligence: A Very Short Introduction. New York: Oxford University Press, 2001. P. 74.
50. Fleker J., Papouschek U., Gavroglou S. New forms of work organization and flexibility in the knowledge-based society // The transformation of work in a global economy: towards a conceptual framework. Leuven: HIVA, 2006. Pp. 46-62.
51. Human Development Report, 1998. New York: Oxford University Press, 1998.
52. Carpenter V. A case study of issues of strategy implementation in internationalization of higher education // International Journal of Educational Management. 2003. Vol. 27, no. 1. Pp. 4-18.
53. Mincer J. The Production of Human Capital and The Lifecycle of Earnings: Variations on a Theme // Working Paper of the NBER. 1994. No. 4838.
54. Pedrini M. Human capital convergences in intellectual capital and sustainability reports // Journal of Intellectual Capital. 2007. Vol. 8, no. 2. Pp. 346-366.
55. Phillips J.J. Investing in Your Company's Human Capital: Strategies How to Avoid Spending Too Little – or Too Much. New York: AMACOM, 2005. 290 p.
56. Thurow L. Investment in Human Capital. Belmont, 1970.
57. Teece David J. Managing intellectual capital: Organizational, strategic, a policy dimensions. Oxford, 2002.
58. Schuller T. The Complementary Roles of Human and Social Capital // Paper presented for an international symposium on The Contribution of Human and Social Capital to Sustained

Professional education

- Economic Growth and Well-Being, HRD Canada and the OECD, March 19-21, 2000. Available at: <http://www.oecd.org/innovation/research/1825424.pdf> (accessed: 12.12.2019).
59. Schwab K. (ed.) The Global Competitiveness Report 2012-2013. Geneva. World Economic Forum. 2012. Available at: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2012-13.pdf (accessed: 12.12.2019).
60. Tomes N., Becker G. Human capital and the rise and fall of families // Journal of human resources. 1990. No. 4.
61. Bonds N., Dragonetti N.C., Jacobsen C., Roos G. The knowledge toolbox: a review of the tools available to measure and manage intangible resources // European Management Journal. 1999. Vol. 17(4). Pp. 391-402.

References

1. Abramyan S.I., Fedotov A.A. Forms of human potential. *Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk*, 2019, no. 10-2(37), pp. 27-30. (In Russ.)
2. Avdonina N.S. Liberal arts educational model: content and methods. *Cennosti i smysly*, 2017, no. 4(50), pp. 98-105. (In Russ.)
3. Averkin V.N., Batyrshin I.Z., Blishun A.F., Silov V.B., Tarasov V.B. Fuzzy sets in control models and artificial intelligence / edited by D.A. Pospelov. Moscow, Nauka Publ., 1986. 312 p. (In Russ.)
4. Avilkina S.V., Bakuleva M.A., Klejnosova N.P. A mathematical model for the formation of a basic statistical sample to assess the level of development of digital competencies of teachers. *Statistika i ekonomika*, 2018, vol. 15, no. 6, pp. 26-35. (In Russ.)
5. Antonova O.S. Active methods of forming communicative competence using frames. *Trudy BGTU. Seriya 6: Istorija, filosofija*, 2016, no. 5, pp. 214-217. (In Russ.)
6. Arpent'eva M.R. Problems of mediation of education and the destruction of teacher-student relations. *Nauka i perspektivy. Elektronnyj nauchnyj zhurnal «Nauka i perspektivy»*, 2017, no. 2, pp. 7-14. (In Russ.)
7. Atanov G.A., Loktyushin V.V. The frame organization of knowledge in an intellectually educational system. *Obrazovatel'nye tekhnologii i obshchestvo*, 2001, vol.1, no. 4, pp. 137-149. (In Russ.)
8. Afon'kina YU.A., Kuz'micheva T.V. Categorization of the concept of "human potential" in the context of the transformation of vocational education. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya*, 2018, no. 60-4, pp. 31-34. (In Russ.)
9. Barkova T.P. The frame-based organization of educational material in the process of teaching Russian as a foreign language. *Nauchno-metodicheskij elektronnyj zhurnal «Koncept»*, 2016, vol. 42, pp. 105-114. Available at: <http://e-koncept.ru/2016/56963.htm> (accessed: 12.12.2019). (In Russ.)
10. Bazyleva M. Human potential and the problems of its transformation into human capital. *Nauka i innovacii*, 2018, no. 1(179), pp. 15-18. (In Russ.)
11. Blohin A.L. The development of higher education as a factor in the formation of human capital. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta (Tomsk State Pedagogical University Bulletin)*, 2018, vol. 3(192), pp. 74-78. (In Russ.)
12. Bogdanova E.A. Knowledge Engineering: A Study Guide. Samara, PGUTI Publ., 2016. 101 p. (In Russ.)

13. Bondar' M.A. Using the frame approach in mathematics as a condition for the development of cognitive universal educational actions of schoolchildren. *Molodoj uchyonyj*, 2017, no. 2, pp. 571-573. (In Russ.)
14. Bulaticikij D.I. Knowledge management in the organization's quality management system: dissertation for the degree of candidate of technical sciences: 05.02.23. Bryansk, 2011. 194 p. (In Russ.)
15. Bulatova A.V. The mechanism of human capital management. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika*, 2018, no. 10-1, pp. 28-31. (In Russ.)
16. Gavrilova T.A., Horoshevskij V.F. Knowledge bases of intelligent systems. St. Petersburg, Piter Publ., 2002. 394 p. (In Russ.)
17. Dneprovskaya N.V. Assessment of the readiness of Russian higher education for the digital economy. *Statistika i ekonomika*, 2018, vol. 15, no. 4, pp. 16-24. (In Russ.)
18. Egorov V.K. Features of the conditions for the formation of the human potential of a new generation in Russia. *Ekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz*, 2017, vol. 10, no. 3, pp. 100-113, doi: 10.15838/esc/2017.3.51.5. (In Russ.)
19. ZHiharev A.G. A formalized graphoanalytic representation of organizational knowledge: dissertation for the degree of candidate of technical sciences: 05.13.17. Belgorod, 2013. 210 p. (In Russ.)
20. Zade L. The concept of a linguistic variable and its application to decision making. Moscow, Mir Publ., 1976. 167 p. (In Russ.)
21. Zeer E.F., Pavlova A.M., Symanyuk E.E. Modernization of vocational education: competency-based approach: a training manual. Moscow, Moskovskij psihologo-social'nyj institute Publ., 2005. 216 p. (In Russ.)
22. Zolotuhin V.M., Porhachev V.N. Formation and disclosure of human potential in the Russian socio-cultural space. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye i obshchestvennye nauki*, 2019, vol. 3, no. 2, pp. 145-150, doi: <https://doi.org/10.21603/2542-1840-2019-3-2-145-150>. (In Russ.)
23. Ivanova T.V., Habake M.V. The relationship of "human resources" and "human potential". *Oeconomia et Jus*, 2017, no. 1, pp. 10-13. (In Russ.)
24. Kozhanov D.A. The frame structure of the organization of knowledge in the scientific picture. *Filologiya i chelovek*, 2014, no. 1, pp. 11-15. (In Russ.)
25. Korotkova T.L. Master class "place of the project manager in the digital economy". *Ekonomicheskie i social'no-gumanitarnye issledovaniya*, 2018, no. 1(17), pp. 19-26. (In Russ.)
26. Kolesnikova L.G. Training university students for management as a type of professional activity: the dissertation of the candidate of pedagogical sciences: 13.00.08. Chelyabinsk, 2007.198 p. (In Russ.)
27. Lozinskaya A.M., SHamalo T.N. Structuring the content of education in modular pedagogical technology. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii*, 2010, no. 4, pp. 45-52. (In Russ.)
28. Lobashev V.D., Lobashev I.V. Functions and procedures of cognitive processes in vocational education. Petrozavodsk, PetrGU Publ., 2018. 120 p. (In Russ.)
29. Lobashev V.D., Lobashev I.V. Motivation in the processes of vocational education. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012.543 p. (In Russ.)
30. Lyutikova L.A. Modeling and minimization of knowledge systems in terms of multi-valued predicate logic: dissertation for the degree of candidate of physical and mathematical sciences: 05.13.18. Nalchik, 2008.202 p. (In Russ.)

Professional education

31. Mokrova M.YU., Lipatova L.N. Modern trends in the development of the human potential of Russia. *Rossiya: tendencii i perspektivy razvitiya*, 2019, vol. 1, pp. 317-322. (In Russ.)
32. Mokronosov A.G., Krutin YU.V. Human capital or human potential. *Idei i idealy*, 2017, no. 2(32), vol. 2, pp. 80-90. (In Russ.)
33. Prishlyak E.A., Rad'ko S.G. The study of factors affecting the formation of human capital in the Russian Federation. *Upravlencheskie nauki*, 2018, vol. 18, no. 2, pp. 94-105. (In Russ.)
34. Romanova N.P. Human Resource Management as a Form of Using Human Potential. *Vestnik Zabajkal'skogo gosudarstvennogo universiteta*, 2019, vol. 25, no. 2, pp. 88-95. (In Russ.)
35. Sinicyna V.V. Formation and development of the concept of human potential. *Gumanitarnye nauki. Vestnik Finansovogo universiteta*, 2019, no. 9(6), pp. 150-155. (In Russ.)
36. Smakotina N.L. Transformation of education in the context of globalization: opportunities and risks. *Cennosti i smysly*, 2017, no. 6(52), pp. 21-28. (In Russ.)
37. Soshnikov D.V. Methods and means of building distributed intelligent systems based on the production-frame representation of knowledge: dissertation for the degree of candidate of physical and mathematical sciences: 05.13.11. Moscow, 2002. 212 p. (In Russ.)
38. Suhanosova S.V. Theory of frames: the possibility of studying everyday life. *CHelovek v mire kul'tury*, 2012, no. 3, pp. 29-38. (In Russ.)
39. Talyh A.A. Some methodological approaches to the process of continuous ethnocultural and technological education. *Sovremennye podhody v obrazovanii: iskusstvo, tekhnologiya, dizajn*. Petrozavodsk, PetrGU Publ., 2018. Pp. 64-71. (In Russ.)
40. Tatt U. Graph Theory. Moscow, Mir Publ., 1988. 442 p. (In Russ.)
41. Terekhov S.V. Frame approach: philosophical and methodological aspect. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 7. Filosofiya*, 2014, no. 6, pp. 53-71. (In Russ.)
42. Terpak M.A. The frame model as a way of structuring and analyzing concepts. *Vestnik SamGU*, 2006, no. 5/1(45), pp. 132-137. (In Russ.)
43. Tomashevskij S.V. Generalized Riesz frames and systems. *Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Seriya: Matematika, informatika, fizika*, 2014, no. 4, pp. 7-13. (In Russ.)
44. Urazova M.B., Eshpulatov SH.N. Frame technology as a way of forming independent thinking of students of pedagogical universities. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*, 2011, no. 4, pp. 163-170. (In Russ.)
45. Hadzhalova H.M., Abdulmanapov S.G. The educational component of the human potential of the population of the subjects of the North-Caucasian Federal District. *UEPS: upravlenie, ekonomika, politika, sociologiya*, 2019, no. 2, pp. 9-22. (In Russ.)
46. Accounting, Auditing and Accountability Journal, 2003, vol. 16, no. 1.
47. Andriesson D. Implementing the KPMG Value Explorer. *Journal of Intellectual Capital*, 2005, no. 6, pp. 474-488.
48. Conceicao P., Heitor M. On the role of the university in the knowledge economy. *Science and Public Policy*, 1999, vol. 26, no. 1.
49. Deary I. Intelligence: A Very Short Introduction. New York, Oxford University Press, 2001. P. 74.
50. Fleker J., Papouschek U., Gavroglou S. New forms of work organization and flexibility in the knowledge-based society. *The transformation of work in a global economy: towards a conceptual framework*. Leuven, HIVA, 2006. Pp. 46-62.
51. Human Development Report, 1998. New York, Oxford University Press, 1998.
52. Carpenter V. A case study of issues of strategy implementation in internationalization of higher education. *International Journal of Educational Management*, 2003, vol. 27, no. 1, pp. 4-18.

53. Mincer J. The Production of Human Capital and The Lifecycle of Earnings: Variations on a Theme. *Working Paper of the NBER*, 1994, no. 4838.
54. Pedrini M. Human capital convergences in intellectual capital and sustainability reports. *Journal of Intellectual Capital*, 2007, vol. 8, no. 2, pp. 346-366.
55. Phillips J.J. Investing in Your Company's Human Capital: Strategies How to Avoid Spending Too Little – or Too Much. New York, AMACOM, 2005. 290 p.
56. Thurow L. Investment in Human Capital. Belmont, 1970.
57. Teece David J. Managing intellectual capital: Organizational, strategic, a policy dimensions. Oxford, 2002.
58. Schuller T. The Complementary Roles of Human and Social Capital. *Paper presented for an international symposium on The Contribution of Human and Social Capital to Sustained Economic Growth and Well-Being, HRD Canada and the OECD, March 19-21, 2000*. Available at: <http://www.oecd.org/innovation/research/1825424.pdf> (accessed: 12.12.2019).
59. Schwab K. (ed.) The Global Competitiveness Report 2012-20013. Geneva. World Economic Forum. 2012. Available at: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2012-13.pdf (accessed: 12.12.2019).
60. Tomes N., Becker G. Human capital and the rise and fall of families. *Journal of human resources*, 1990, no. 4.
61. Bonds N., Dragonetti N.C., Jacosen C., Roos G. The knowledge toolbox: a review of the tools available to measure and manage intangible resources. *European Management Journal*, 1999, vol. 17(4), pp. 391-402.

© Лобашев В.Д., Талых А.А., 2020

Информация об авторах

Лобашев Валерий Данилович – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры экономической теории и менеджмента Института экономики и права, ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», Петрозаводск, Российская Федерация, ORCID: orcid.org/0000-0003-2583-1786, e-mail: ronaf@mail.ru.

Талых Алексей Александрович – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры технологии, изобразительного искусства и дизайна Института педагогики и психологии, ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», Петрозаводск, Российская Федерация, ORCID: orcid.org/0000-0002-3750-2608, e-mail: ata_77@mail.ru.

Information about the authors

Lobashev Valery Danilovich – candidate of pedagogical Sciences, associate Professor, associate Professor of the Department of economic theory and management of the Institute of economics and law, Petrozavodsk state University, Petrozavodsk, Russian Federation, ORCID: orcid.org/0000-0003-2583-1786, e-mail: ronaf@mail.ru.

Talykh Aleksey Aleksandrovich, candidate of pedagogical Sciences, associate Professor, associate Professor of the Department of technology, fine arts and design of the Institute of pedagogy and psychology, Petrozavodsk state University, Petrozavodsk, Russian Federation, ORCID: orcid.org/0000-0002-3750-2608, e-mail: ata_77@mail.ru.

Professional education

Вклад соавторов

Лобашев Валерий Данилович – научное руководство, подготовка основного материала статьи, визуализация / представление данных в тексте статьи.

Талых Алексей Александрович – подготовка дополнительных материалов для статьи, проведение экспериментальной работы, анализ методологического содержания текста.

Contribution of authors

Lobashev Valery Danilovich – scientific guidance, preparation of the main material of the article, visualization / presentation of data in the text of the article.

Talykh Aleksey Aleksandrovich – preparation of additional materials for the article, conducting experimental work, analysis of the methodological content of the text.

Поступила в редакцию: 13.03.2020

Принята к публикации: 08.05.2020

Опубликована: 03.06.2020