Когнитивные образовательные технологии: сущностные характеристики, классификация

Данюшенков Владимир Степанович – д-р пед. наук, профессор, член-корр. РАО, председатель АНО ДПО «Волго-Вятский региональный научно-образовательный центр» (Киров, Россия); dvsdan@mail.ru

Коршунова Ольга Витальевна – д-р пед. наук, доцент, профессор, Вятский государственный университет (Киров, Россия); okorchun@mail.ru

Аннотация. *Мы живем в мире, в котором и процесс актуализации молодого представителя общества, и обеспечение успешности развития самого социума оказываются зависимыми от уровня когнитивного развития Личности. Обеспечивающие это развитие технологии включены в интегративный комплекс НБИКС-технологий (NBICS[1]), и именно им в самом ближайшем будущем предрекают гораздо большую популярность в мире, нежели сегодня имеют нанотехнологии. В связи с этим перспективной задачей педагогики и образования представляется осмысление проблемы применения когнитивных технологий в образовательном процессе. Однако в науке еще недостаточно осознаны их образовательный потенциал и те риски, которые они несут с собой в образовательное пространство. Цель статьи – уточнить и разграничить понятия «когнитивные технологии в образовании» и «когнитивные образовательные технологии» с выполнением классификации последних.*

Ключевые слова. *Образовательный процесс, когнитивные технологии, образовательные технологии, когнитивная педагогика, когнитивный аппарат человека, познание человека, применение систем искусственного интеллекта.*

Современный мир перенасыщен информацией. Однако человеку необходимо в такой ситуации быть способным «владеть» ею – одним из трех «китов», на которых построена наша реальность. Что значит «владеть информацией»? Значит правильно ее воспринимать, отбирать нужную для решения стоящих проблем и задач, обрабатывать и генерировать свою собственную. В этих условиях возрастает необходимость владения человеком соответствующими когнитивными умениями, обусловливающими успешную жизнь в информационном мире. К когнитивным относят умения познания (познавательные) и умения коммуникативные (вступать в контакт с другими субъектами, общаться, работать в команде, договариваться).

Этим объясняется интерес педагогической науки к проблеме учета в образовательном процессе законов функционирования и развития мозга для усиления познавательных способностей и коммуникативных возможностей человека. Обозначенная проблема является предметом изучения новых исследовательских векторов в педагогике, первый из которых называется *когнитивной педагогикой* (фокусируется на изучении когнитивных процессов человека и на том, как можно их улучшить в обучении) [1;

[1] NBICS – комплекс перспективных технологий (nano-, bio-, information and cognitive technology – нанотехнологии, биотехнологии, информационные, когнитивные, социогуманитарные технологии).

2]. Существует еще и другое направление – *нейропедагогика*, исследовательский фокус которой связан с механизмами обработки информации мозгом и влиянием этого на обучение человека с его последующим развитием. И.П.Клемантович и В.Г.Степанова полагают, что точнее данный вектор называть *нейропсихопедагогикой*, что более полно отражает суть соответствующей области знаний. Однако в силу «громоздкости» предлагают остановиться все же на более коротком названии, подразумевая при этом как обязательную и часть «психо» [3, с. 2465]. По критерию «интеграция наук» нейропедагогику определяют как «научное направление, объединившее когнитивные науки, нейронауку, педагогическую психологию, методику, дидактику и другие связанные дисциплины для исследования взаимосвязей между физиологическими процессами мозга и обучением» [4; 5]. По критерию «функциональное назначение» нейропедагогика представляется как «прикладная нейронаука использования знаний когнитивной неврологии, дифференциальной психофизиологии, нейропсихологических знаний, данных о мозговой организации процессов овладения различными видами учебного материала, учета совместимости вариантов ИПЛ (индивидуальный профиль латерации) учащихся и преподавателей в образовательном процессе» [6]. Таким образом, когнитивная педагогика и нейропедагогика решают одну и ту же научно-прикладную задачу улучшения когнитивных процессов человека при опоре на законы функционирования и развития мозга и нервной системы человека [7]. Развивается когнитивная дидактика (Г.Прайс, 1988), задачей которой представляется «создание условий развития эффективной когнитивной организации человека, оснащения его универсальными инструментами (метаинструментами) для решения учебно-познавательных и жизненных проблем» [8, с. 31]. Данное направление когнитивной науки «исследует и реализует на практике закономерности функционирования и формирования механизмов познания обучающихся с целью повышения результативности и качества ... образования; она использует принципы и понятия педагогической психологии, традиционной и цифровой дидактики, но трансформирует и дополняет их, адаптируя под современные реалии» [2, с. 147]. «Когнитивная дидактика опирается на то, что у каждого человека есть индивидуальный набор инструментов как внешних в их непосредственном физическом виде, так и внутренних (интеллект, память, внимание, воображение и т.д.), который используется им с разной эффективностью при решении широкого класса задач. Личность решает те или иные задачи с помощью различных инструментов, представленных в виде структур обработки и преобразования информации» [8, с. 33]. Таким образом, каждому обучающемуся присущ уникальный когнитивный потрет со своими конкретными когнитивными стратегиями. А.Р.Камалеева формулирует три основных концепта когнитивной дидактики, среди которых важное место занимает самообразовательная деятельность обучающихся, учет и развитие когнитивного стиля, учебных стратегий и других индивидуально-типологических особенностей каждого, «реализация и исследование мыслительных операций обучающихся в определенной последовательности: представление знаний → структурирование знаний → преобразование знаний во взаимосвязи с основными инструментами мышления как высшей ступени человеческого познания – понятие, суждение и умозаключение» [8, с. 36].

В терминологическое поле педагогики входит понятие когнитивного подхода в обучении [9, с. 2018]. Теоретическую основу подхода задает когнитивная пси-

хология и принцип сознательности в обучении, в данном случае трактуемый как осмысленность собственного пути познания (активной когнитивной деятельности). Так, каждый обучающийся обладает своим когнитивным фильтром [10], что означает интериоризацию информации от внешних ее источников (в том числе от учителя) в соответствии с уникальной когнитивной схемой и стратегией. Под последними понимают «умения, необходимые для управления когнитивными процессами (вниманием, восприятием, кодированием, поиском и извлечением информации из памяти, мышлением). Существует несколько видов когнитивных стратегий, в частности, стратегии получения знаний, стратегии запоминания, стратегии самоконтроля и др.» [9, с. 51]. Когнитивный подход связывается с общепедагогическим уровнем методологии педагогики, т.е. является предметно-независимым и одновременно – интегрирующим различные области знания, а следовательно, создающим возможность развития у обучающихся межпредметных, метапредметных и транспредетных знаний и способов деятельности. Еще одним достоинством подхода выступает его индивидуально-ориентированный характер, обеспечивающий понимание обучающимися окружающего мира путем формирования системы «внутренних» когнитивных схем. Последнее ведет к выводу о необходимости создания персональной образовательной среды, ассоциирующейся сегодня с образовательной экосистемой. При этом «традиционные познавательные процессы, такие как восприятие, внимание, память, воображение и мышление, рассматриваются как единое целое при информационном обмене человека со средой. Ключевым звеном при этом является рассмотрение ментальных процессов, т.е. процессов, связанных не только с восприятием информации, но и с ее обработкой» [9, с. 51]. Когнитивный подход прежде всего связывается с методом «открытия» знания обучающимся, поэтому в актуальной классификации современных учебных занятий в школе одним из основных является урок «открытия» нового знания (чаще в субъективном плане) и в требованиях ФГОС для уровней общего образования содержится в качестве обязательного метапредметного образовательного результата овладение обучающимися проектно-исследовательской деятельностью. В высшей школе также приоритетными считаются поисково-исследовательские и проектные виды активностей студентов.

Согласно широкому и интенсивному развитию образовательных технологий, постепенно в педагогике укореняется феномен когнитивных (познавательных) технологий. «Когнитивные технологии возникли на стыке исследований в области когнитивной психологии, искусственного интеллекта, нейрофизиологии, инженерии знаний, психолингвистики и психосемантики. В результате синтеза этих исследований возникло междисциплинарное научное направление, называемое когнитивной наукой» [11, с. 6]. Однако содержание соответствующего понятия остается несформированным, и различные авторы вкладывают в него различающиеся смыслы. Кроме того, часто один и тот же феномен обозначают и как просто «когнитивные технологии», и как «когнитивные технологии в образовании», и как «когнитивные образовательные технологии», и как «когнитивные технологии обучения». Например, статья Е.А.Бершадской и М.Е.Бершадского имеет название «Когнитивные технологии в образовании», но уже в аннотации идет речь о «когнитивных образовательных технологиях», а в основном тексте – о трех когнитивных технологиях обучения [11]. Встречаем исследование, посвященное определению результативности и эффек-

тивности применения когнитивной технологии обучения [12]. Среди критериев выделены: «а) готовность к проявлению сформированной когнитивной компетентности и владение знаковой системой данной учебной дисциплины; б) умение проявлять свою компетентность в нестандартных учебно-познавательных ситуациях; в) личностное отношение к предмету приложения когнитивного опыта и волевая регуляция этого отношения» [12, с. 10]. В связи с этим нашей целью представляется уточнение и разграничение понятий «когнитивные технологии в образовании» и «когнитивные образовательные технологии» с выполнением классификации последних. Задачами выступают: 1) выполнение контент-анализа понятия «когнитивные образовательные технологии» для выявления его отличий и взаимоотношения с понятием «когнитивные технологии в образовании»; 2) предложение классификации «когнитивных образовательных технологий» по двум основаниям: познавательный процесс, на развитие которого направлена когнитивная образовательная технология, и приоритетное средство обучения, которое использует технология для развития когнитивного аппарата человека.

Обзор литературы и контент-анализ понятия «когнитивные образовательные технологии» для выявления его отличий и взаимоотношения с понятием «когнитивные технологии в образовании». «Устоявшееся» в современной дидактике (как части педагогики) определение образовательной технологии находим у П.К.Калашникова, В.Г.Мартынова, Н.Д.Подуфалова, А.И.Савенкова и далее используем в качестве базиса для построения рабочего определения когнитивной образовательной технологии [13, с. 7].

Каков смысл «когнитивной технологии» в педагогике? Попробуем разобраться.

Афоризм Р.Декарта «*Cogito Ergo Sum*» (мыслю, следовательно, существую) сегодня можно назвать цитатой дня относительно востребованности для современного человека умения думать и извлекать смыслы. Этим объясняется высокая степень интереса современной педагогики к средствам, условиям, методам формирования и развития когнитивной компетенции человека. Познание мира как универсальная и необходимая для жизнедеятельности функция сопровождала человека всегда. Оно всегда присутствовало в феномене образования. Сегодня стоит задача осмысления особенностей человеческого познания (в том числе учебного) на этапе постнеклассической научной рациональности и соответствующей картины мира с учетом перехода человечества в формат «экранной» культуры. «Латинский корень cognito имеет интересную этимологию. Он состоит из частей *"co-"* ("вместе") + *"gnoscere"* ("знаю"). В английском языке существует целое семейство терминов с этим корнем: *"cognition"*, *"cognize"* и др. В той традиции, которая обозначена термином "когнитивное", проглядывает "лицо" мысли – ее аналитическая сущность (способность разлагать целое на части), декомпозировать и редуцировать реальность. Эта сторона мышления связана с выявлением причинно-следственных связей (каузальностью), что свойственно рассудку. Когнитивность как "разум" означает "способность думать, объяснять, обосновывать действия, идеи и гипотезы"» [14].

Итак, информационные технологии, описывающие основные мыслительные процессы человека, получили название когнитивных, или познавательных. Существует мнение, что «они наиболее выигрышны как раз при описании слабоструктурированных систем, характеризующихся многоаспектностью происходящих в них процессов, отсутствием достаточной количественной информации об их динамике и их нечеткостью, изменчивостью характера процессов во вре-

мени и т.д. В Cognitive Technologies[2] уже не в шутку говорят, что приходится иметь дело даже с автоматизацией таких мыслительных процессов, как интуиция, опыт, ассоциативность мышления, догадка, предвидение» [14].

М.Е.Бершадский определяет интересующий нас феномен следующим образом: «Когнитивная образовательная технология является общепедагогической предметно независимой индивидуально ориентированной образовательной технологией, обеспечивающей понимание ребёнком окружающего мира путем формирования системы когнитивных схем, необходимых для успешной адаптации к жизни в современном информационном обществе» [15]. В данном определении акцентируется общепедагогический характер когнитивной образовательной технологии, т.е. «со стороны педагога», которая обусловливает понимание «внешнего» за счет формирования когнитивных схем. Речь идет о формировании как о внешнем воздействии на данный процесс. При этом важность самообразовательного аспекта в данной дефиниции явно не просматривается.

В другой интерпретации акцентируется причина появления таких технологий, как обеспечение подготовки «молодежи к жизни в интеллектуально насыщенной и быстро развивающейся высокотехнологичной среде в условиях избытка информации, количество которой уже превышает возможности человека по ее восприятию и переработке. Поскольку все процессы информационного обмена между людьми имеют когнитивную основу, то естественно назвать эти технологии когнитивными» [1, с. 94].

Интерпретация О.В.Коробовой постулирует главным принципом развития познавательных способностей не изучение готовых знаний о реальности, а первичность ее познания учеником. Главной ценностью обучения становятся индивидуальные образовательные продукты – знания и способы их получения. Автор связывает смысл технологий с «открытием» учеником знания с последующим его «присваиванием» и переводом его в свое внутреннее достояние, на основе чего возможно создание собственного индивидуального образовательного продукта, причем не только информационного, но и операционального, методологического знания, способа его освоения (деятельности по его получению) [16, с. 3]. Этот вариант подхода к сущности когнитивной образовательной технологии в нашем представлении является очень важным, т.к. отражает значимость и, собственно, главный дефицит современного обучения – владение методологией «учись учиться», методологией учебной деятельности, осмысленного и понимаемого обучающимся собственного процесса учения.

В другом определении когнитивной образовательной технологии подчеркивается обязательность учета законов синергетики и знаний о функционировании мозга: «Когнитивные технологии – это способы и алгоритмы достижения целей субъектов, опирающиеся на данные о процессах познания, обучения, коммуникации, обработки информации человеком и животными, а также на представление нейронауки, на теорию самоорганизации, компьютерные технологии, математическое моделирование элементов сознания, ряд других научных направлений...» [17, с. 90].

«Информационные технологии, специально ориентированные на развитие интеллектуальных способностей человека, ... развивают пространственное воображение ... и его ассоциативное мышление», – такую дефиницию находим в Педагогической энциклопедии [14].

[2] Одна из ведущих отечественных IT-компаний.

Ю.А.Дубровская, И.М.Новожилов, Л.В.Пихконен также акцентируют в когнитивной образовательной технологии элементы синергетики для обеспечения возможности «эффективной самоорганизации обучающегося за счет снабжения его универсальными инструментами (метаинсрументами) для решения задач (проблем). Метаинструменты – это временно-существующие динамические психофизиологические структуры, призванные определять формально-заданные учебные задачи» [18, с. 219]. Обращается внимание на стимулирование обучающихся с помощью когнитивной образовательной технологии на активное участие в образовательном процессе, проявление самостоятельности (описанный выше принцип сознательности в обучении).

«Когнитивные технологии улучшают функционирование человеческого познания, точнее, способность к пониманию происходящего процесса. Но человеческий мозг здесь играет второстепенную роль, поскольку доминантом является подсознание. Информационно-когнитивные технологии в сути своей нацелены на то, чтобы дать человеку какие-то знания, быть может, даже на подсознательном уровне, и подтолкнуть его на совершение тех или иных действий» [19].

На основе приведенных интерпретаций феномена когнитивной образовательной технологии и общепринятой дефиниции сформулируем рабочее определение когнитивных образовательных технологий. Когнитивная образовательная технология – это системная последовательность целенаправленных совместных действий субъектов образовательного процесса с использованием личностных, инструментальных, методологических и методических средств, направленных на создание условий развития эффективной когнитивной организации обучающегося человека при использовании им универсальных метаинструментов для решения учебно-познавательных и жизненных проблем, обеспечивающая достижение запланированного образовательного результата с учетом специфики когнитивного аппарата субъекта в ситуациях восприятия, переработки, сохранения, применения, генерирования информации и реализации принципов сознательности в обучении, синергетики, иммерсивности в информационно насыщенную среду (чаще в ЭИОС) и когнитивного (внутреннего, скрытого речемыслительного) диалога.

Теперь предложим авторскую позицию относительно разграничения понятий «когнитивные технологии в образовании» (КТО) и «когнитивные образовательные технологии» (КОТ). Будем исходить в первую очередь из сущностных характеристик понятий «образование» (связано с первым понятием) и «образовательный процесс» (связано со вторым понятием) (табл. 1).

Таблица 1 / Table 1

Сравнение сущности понятий «когнитивные технологии в образовании» и «когнитивные образовательные технологии» / Comparison of the essence of the concepts «cognitive technologies in education» and «cognitive educational technologies»

Когнитивные технологии в образовании	Когнитивные образовательные технологии
1 критерий: Интерпретация отличающего термина (область охвата педагогической реальности)	
Образование: и процесс, и результат, и система, и ценность (благо)	Образовательный процесс = Педагогический процесс + самообразование

Образовательные технологии + + административно-управленческие технологии + финансово-экономические + др.	Образовательные технологии: педагогические технологии + технологии самообразования, связанные с образовательной деятельностью субъектов
2 критерий: Какие субъекты применяют?	
Субъекты образовательного процесса (обучающиеся, педагоги, родители) + управленцы + финансисты + представители бизнес-структур (коммерческие институции) + другие социально-экономические структуры	Обучающиеся, педагоги, родители в рамках формального, неформального и информального (само-) образования
3 критерий: Гарантируемый технологией результат	
Совершенствование мыслительных параметров человека + реализация управленческих функций в доказательном обоснованном формате на основе анализа «big data»; в т. ч. оценивание качества образования (внутренние и независимые внешние системы); реализация социального партнерства с институтами культуры, социальной сферы, экономики, рынка и бизнеса	Совершенствование мыслительных (когнитивных, познавательных) параметров человека-Личности (ощущений, восприятия, памяти, внимания, речи, мышления, воображения, креативности, интеллекта) за счет создания внешних образовательных условий, учитывающих закономерности деятельности мозга и нервной системы, специфику когнитивных процессов конкретного субъекта
Вывод: Опора на различение содержания терминов «образование» и «образовательный процесс» позволяет утверждать, что понятие «когнитивные технологии в образовании» по содержанию (функционально) шире, чем понятие «когнитивные образовательные технологии». Последний термин ближе по содержанию к понятию «когнитивные педагогические технологии», но при этом включает последнее как свою составную часть, придавая первостепенное значение технологиям самообразования (освоению методологии «учись учиться», развитию собственных когнитивных ресурсов – процессов как единого целого).	

В педагогике на сегодняшний день не существует и общепринятой классификации когнитивных образовательных технологий. Среди имеющихся исследований по этому направлению выделим: 1) работу Е.А.Бершадской и М.Е.Бершадского, в которой на основе трех ведущих идей о когнитивной визуализации дидактических объектов и процессов; полимодальности восприятия и перекодировании информации; визуальной схематизации и логического структурирования содержания обучения авторы выделяют 9 когнитивных технологий обучения (среди которых указаны технологии логико-смысловых моделей, фреймовая технология, ТРИЗ-технологии, технология гипертекста, сгущения учебной информации и др.) [11]; 2) монографию Т.Н.Носковой, где находим классификацию цифровых методов обучения, которые при условии четкого операционального описания могут быть преобразованы в когнитивные образовательные технологии трех групп – *информационных* (перцептивные (восприятия), инструментальные, технологии с использованием искусственного интеллекта); *коммуникационных* (субъект-объектной коммуникации, субъект-субъектной коммуникации, коммуникации с использованием интеллектуальных систем); *практических* (реализуемых с цифровыми объектами в цифровой форме, реализуемых с реальными объектами или в реальной практике с цифровым отображением, реализуемых во взаимодействии с интеллектуальными системами искусственного интеллекта) [20]; 3) исследование

О.Ю.Муллера, который делит когнитивные технологии на две большие группы – *когнитивно-визуальные* технологии (интеллект-карты; кластерные; фреймовые); *нейропсихологические и нейрофизиологические* (адаптивные, креативные, технологии теории решения изобретательских задач) с акцентом на возможности конитивных технологий существенно расширять возможности использования образовательной среды [21].

Предлагаем авторскую двумерную классификационную схему когнитивных образовательных технологий, в основе которой лежат два критерия: 1) когнитивный процесс, на развитие которого приоритетно направлена когнитивная образовательная технология; 2) образовательное средство, с помощью которого происходит совершенствование когнитивных функций познающего человека. Нами выделено три группы таких средств: первая – средства «живого» контакта «Человек–Человек», вторая – средства «Цифровые образовательные ресурсы», третья – системы искусственного интеллекта. Примеры конкретных технологий представлены в табл. 2.

Таблица 2 / Table 2

Классификация когнитивных образовательных технологий / Classification of cognitive educational technologies

Основания классификации	**С помощью чего идет развитие когнитивного аппарата (каких средств)? ↓**		
Какой процесс развивает КОТ? ↓	**1**	**2**	**3**
	Средства «живого» контакта «Человек–Человек»	**Средства «Цифровые образовательные ресурсы»**	**Системы искусственного интеллекта**
1.1. Интуиция	Проблемное обучение, ТРИЗ	Исследовательское обучение; проектное обучение	Нейропсихологические, нейрофизиологические технологии
2.1. Интеллект (рациональный)	Выявление причинно-следственных связей	Моделирование; Построения гипертекстов (с установлением ассоциативных связей)	Персонифицированные технологии с учетом «big data»
3.1. Воображение	Мысленный эксперимент	Когнитивная визуализация текстов различной природы	Когнитивная визуализация на основе текстового описания
4.1. Мышление	Развитие критического мышления через чтение и письмо	Челенджи, кейс-технологии, технологии 6-ти угольного обучения	Персонифицированные технологии, VR, AR, MR -технологии
5.1. Речь	Диалоговые, командные технологии, сторителлинг, семиотические технологии	Интерактивные технологии с быстрой обратной связью, сторимейкинг	Цифровой ассистент (помощник)

6.1. Внимание	“Настройка” на акцент	Игровые тренажеры на учебном материале; «Сгущения» учебной информации	Цифровой ассистент (помощник), тренажеры
7.1. Память	Логическое структурирование информации (содержания образования). Опорные сигналы	Интервальная технология запоминания; Создание семантических сетей; Инфографика	Цифровой ассистент (помощник)
8.1. Восприятие	Интеллект-карты, структурно-логические схемы	Интеллект-карты. Фреймовые технологии. Технологии карт понятий «Педагогическое колесо» (А. Каррингтона)	Адаптивные технологии, VR, AR, MR -технологии
9.1. Ощущение	Педагогический квант, практические работы с выполнением действий с материально-вещными предметами	3Д-технологии, геймификация	Ассистивные технологии; VR, AR, MR -технологии
	Средства «живого» контакта «Человек-Человек»	**Средства «Цифровые образовательные ресурсы»**	**Системы искусственного интеллекта**

Например, на пересечении столбца 2 (средства «Цифровые образовательные ресурсы») и строки 3.1. (Воображение) расположен тип технологий, приоритетно направленных на развитие воображения при опоре на применении в качестве основных цифровых образовательных ресурсов. На пересечении столбца 3 (Системы искусственного интеллекта) и строки 9.1. (Ощущение) расположены технологии, приоритетно направленные на развитие ощущений как первичного акта познания при опоре на применение в качестве основных систем искусственного интеллекта.

Заключение. Таким образом, выполненные обзор литературы и контент-анализ термина «когнитивные образовательные технологии» позволили уточнить сущностное содержание феномена в сравнении с включающими его когнитивными технологиями в образовании и сформулировать рабочую дефиницию. Когнитивные образовательные технологии применяются в рамках образовательного процесса, подразумевающего в том числе и самообразовательную составляющую, и направлены на улучшение когнитивных процессов человека в процессе познания. Однако проблема готовности современных педагогов и будущих педагогов к их реализации в образовательной действительности требует глубокого эмпирического исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Когнитивная педагогика: технологии электронного обучения в профессиональном развитии педагога: Монография. Якутск, 2016. 337 с.

2. Когнитивная педагогика: Учебно-методическое пособие / Под науч. ред. Е.Ю.Левиной. Казань: Институт педагогики, психологии и социальных проблем, 2020. 228 с.

3. *Клемантович И.П., Степанов В.Г.* Нейропедагогика: предмет исследования // Фундаментальные исследования. 2015. № 2–11. С. 2464–2468.

4. *Сорочинский М.А., Корякин Ф.И.* Нейропедагогика как направление трансформации педагогической науки на основе методов нейротехнологий // Вестник СВФУ. Серия «Педагогика. Психология. Философия». 2022. № 2 (26). С. 34–39.

5. *Meltzof A., Kuhl P., Movellan J., Sejnowski T.* Foundations for a New Science of Learning // Science. 2009. № 325 (5938).

6. *Вербицкая Н.О.* Цифровая трансформация непрерывного образования: новый виток развития нейропедагогики // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Образование. Педагогические науки». 2019. Т. 11. № 3. С. 6–20.

7. Нейронаука в обучении. [Электронный ресурс]. URL: https://sberuniversity.ru/edutechclub/glossary/921/ (дата обращения 10.07.2024).

8. *Камалеева А.Р.* Концепты когнитивной дидактики: ориентация на цифровизацию высшего образования // Казанский педагогический журнал. 2020. № 4. С. 31–37.

9. *Блинова Т.Л., Подчиненов И.Е.* Когнитивно-информационная парадигма обучения / Педагогическое образование в России. 2018. № 8. С. 49–54.

10. *Tsvetkov V.Ya.* Intelligent control technology // Russian Journal of Sociology. 2015. Vol. (2). Is. 2. P. 97–104.

11. *Бершадская Е.А., Бершадский М.Е.* Когнитивные технологии в образовании // Вестник СВФУ. Серия «Педагогика. Психология. Философия». 2016. № 3 (03). С. 5–11.

12. *Ярославцева Н.В., Беляков А.А., Тухватуллин Б.Т., Кодоева А.Ч., Нигаматулин В.Р., Левченко Д.В., Дахин А.Н.* Когнитивная технология обучения: сущность, эффективность и результативность // Перспективы науки и образования. 2020. № 1 (43). С. 10–23.

13. *Калашников П.К., Мартынов В.Г., Подуфалов Н.Д., Савенков А.И.* Актуальные направления развития дидактики профессионального образования в современных условиях // Педагогика. 2023. № 7. С. 5–32.

14. Когнитивные технологии будущего. [Электронный ресурс]. URL: https://mipt.ru/education/chairs/KognTech/about/future.php?wd_export=Y (дата обращения 08.07.2024).

15. *Бершадский М.Е.* [Электронный ресурс]. URL: http://bershadskiy.ru/index/kognitivnaja_obrazovatelnaja_tekhnologija/0-27 (дата обращения 17.11.2023).

16. *Коробова О.В.* Когнитивные технологии в современном образовании (исследовательский и репродуктивный методы обучения). [Электронный ресурс]. URL: https://phsreda.com/e-articles/6/Action6-369.pdf (дата обращения 07.07.2024).

17. *Остpик А.А., Пряжникова Е.Ю.* Когнитивные технологии как средство акмеологического тренинга на этапе профессионального определения старшеклассников // Вестник ТвГУ. Серия «Педагогика и психология». 2015. № 4. С. 88–94.

18. *Дубровская Ю.А., Новожилов И.М., Пихконен Л.В.* Применение когнитивных технологий в практико-ориентированном обучении // Материалы Международной научной конференции по проблемам управления в технических системах. Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина), 2021. Т.1. С. 218–222.

19. Эпоха когнитивных технологий. Когнитивные технологии в образовании. [Электронный ресурс]. URL: /fb.ru/article/236805/epohakognitivnyih-tehnologiy-kognitivnyie-tehnologiiv-obrazovanii (дата обращения 07.03.2023).

20. *Носкова Т.Н.* Дидактика цифровой среды. «ЛитРес: Самиздат», 2020. 550 с.

21. *Муллер О.Ю.* Когнитивные технологии: Учеб.-метод. пособие. Сургут: ИЦ СурГУ, 2023. 63 с.

Дата поступления – 28.08.2024

Cognitive educational technologies: essential characteristics, classification

Vladimir S. Danyushenkov – Dr. Sci. (Pedagogics), Corresponding Member of the Russian Academy of Education, Chairman of Volga-Vyatka Regional Scientific and Educational Center (Kirov, Russia); dvsdan@mail.ru

Olga V. Korshunova – Dr. Sci. (Pedagogics), Professor, Vyatka State University (Kirov, Russia); okorchun@mail.ru

Abstract. *We live in a world, where both the process of actualization of a young representative of the society and the successful development of the society itself turn out to be dependent on the level of cognitive development of the Individual. The technologies ensuring this development are included as an integral component of the integrative complex of NBICS technologies (nano-, bio-, information and cognitive technologies); in the very near future these technologies are predicted to be more popular than up-to-date nanotechnology. In this connection, the perspective task of pedagogy and education is to comprehend the problem of using cognitive technologies in the educational process. However, the educational potential of cognitive technologies, as well as the risks they bring with them to the educational environment have not been sufficiently understood in science yet. The purpose of the article is to clarify and differentiate the concepts of "cognitive technologies in education" and "cognitive educational technologies", and to work out the classification of the latter.*

Key words. Educational process, cognitive technologies, educational technologies, cognitive pedagogy, human cognitive apparatus; human cognition; application of artificial intelligence systems.

REFERENCES

1. Kognitivnaya pedagogika: tekhnologii elektronnogo obucheniya v professional'nom razvitii pedagoga [Cognitive pedagogy: e-learning technologies in the professional development of a teacher]: Monograph. Yakutsk, 2016. 337 p.

2. Kognitivnaya pedagogika [Cognitive pedagogy]: Uchebno-metodicheskoye posobiye [An educational and methodological guide]. Ed. Ye.Yu.Levina. Kazan': Institut pedagogiki, psikhologii i sotsial'nykh problem, 2020. 228 p.

3. *Klemantovich I.P., Stepanov V.G.* Neyropedagogika: predmet issledovaniya [Neuropedagogics: the subject of research]. *Fundamental'nyye issledovaniya* [Fundamental research]. 2015. No. 2–11. P. 2464–2468.

4. *Sorochinskiy M.A., Koryakin F.I.* Neyropedagogika kak napravleniye transformatsii pedagogicheskoy nauki na osnove metodov neyrotekhnologiy [Neuropedagogy as a direction of transformation of pedagogical science based on methods of neurotechnology]. *Vestnik SVFU. Seriya «Pedagogika. Psikhologiya. Filosofiya»* [NEFU Bulletin. The series "Pedagogy. Psychology. Philosophy"]. 2022. No. 2 (26). P. 34–39.

5. *Meltzof A., Kuhl P., Movellan J., Sejnowski T.* Foundations for a New Science of Learning. Science. 2009. No. 325 (5938).

6. *Verbickaja, N.O.* Cifrovaja transformacija nepreryvnogo obrazovanija: novyj vitok razvitija nejropedagogiki [Digital transformation of continuing education: a new stage in the development of neuropedagogy]. *Vestnik Juzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Serija "Obrazovanie. Pedagogicheskie nauki"* [Bulletin of the South Ural State University. The series "Education. Pedagogical sciences"]. 2019. T. 11. No. 3. P. 6–20.

7. Nejronauka v obuchenii [Neuroscience in Learning]. URL: https://sberuniversity.ru/edutech-club/glossary/921/ (accessed 10.07.2024).

8. *Kamaleyeva A.R.* Kontsepty kognitivnoy didaktiki: oriyentatsiya na tsifrovizatsiyu vysshego obrazovaniya [Concepts of cognitive didactics: orientation towards digitalization of higher education]. *Kazanskiy pedagogicheskiy zhurnal* [Kazan Pedagogical Journal]. 2020. No. 4. P. 31–37.

9. *Blinova T.L., Podchinenov I.E.* Kognitivno-informatsionnaya paradigma obucheniya [The cognitive information paradigm of learning]. *Pedagogicheskoye obrazovaniye v Rossii* [Pedagogical education in Russia]. 2018. No. 8. P. 49–54.

10. *Tsvetkov V.Ya.* Intelligent control technology. *Russian Journal of Sociology*. 2015. Vol. (2). Is. 2. P. 97–104.

11. *BershadskaYA E.A., BershadskiY M. E.* Kognitivnyye tekhnologii v obrazovanii [Cognitive technologies in education]. *Vestnik Severo-Vostočnogo federal'nogo universiteta imeni M.K.Ammosova. Seriya «Pedagogika. Psikhologiya. Filosofiya»* [NEFU Bulletin. The series "Pedagogy. Psychology. Philosophy"]. 2016. Тщю 3 (03). P. 5–11.

12. *Yaroslavtseva N.V. Belyakov A.A., Tukhvatullin B.T., Kodoeva A.Ch., Nigamatulin V.R., Levchenko D.V., Dakhin A.N.* Kognitivnaya tekhnologiya obucheniya: sushchnost', effektivnost' i rezul'tativnost' [Cognitive learning technology: essence, efficiency and effectiveness]. *Perspektivy nauki i obrazovania* [Perspectives of Science and Education], 2020. No. 43 (1). P. 10–23.

13. *Kalashnikov P.K., Martynov V.G., Podufalov N.D., Savenkov A.I.* Aktual'nyye napravleniya razvitiya didaktiki professional'nogo obrazovaniya v sovremennykh usloviyakh [Current trends in the development of didactics of vocational education in modern conditions]. *Pedagogika* [Pedagogics]. 2023. No. 7. P. 5–32.

14. Kognitivnyye tekhnologii budushchego [Cognitive technologies of the future]. URL: https://mipt.ru/education/chairs/KognTech/about/future.php?wd_export=Y (accessed 08.07.2024).

15. *Bershadskiy M.Ye.* Kognitivnaya obrazovatel'naya tekhnologiya [Cognitive educational technology]. URL: http://bershadskiy.ru/index/kognitivnaja_obrazovatelnaja_tekhnologija/0-27 (accessed 19.07.2024).

16. *Korobova O.V.* Kognitivnyye tekhnologii v sovremennom obrazovanii (issledovatel'skiy i reproduktivnyy metody obucheniya) [Cognitive technologies in modern education (research and reproductive teaching methods)]. URL: https://phsreda.com/e-articles/6/Action6-369.pdf (accessed 07.07.2024).

17. *Ostrik A.A., Pryazhnikova Ye.Yu.* Kognitivn•yye tekhnologii kak sredstvo akmeologicheskogo treninga na etape professional'nogo opredeleniya starsheklassnikov [Cognitive technologies as a means of acmeological training at the stage of professional identification of high school students]. *Vestnik TVGU. Seriya «Pedagogika i psikhologiya»* [Bulletin of TvSU. The series "Pedagogy and Psychology"]. 2015. No. 4. P. 88–94.

18. *Dubrovskaya Yu.A., Novozhilov I.M., Pikhkonen L.V.* Primeneniye kognitivnykh tekhnologiy v praktiko-oriyentirovannom obuchenii [The use of cognitive technologies in practice-oriented learning]. *Mat-ly Mezhdunar. nauchn. konf. po problemam upravleniya v tekhnicheskikh sistemakh. Sankt-Peterburgskiy gosudarstvennyy elektrotekhnicheskiy universitet "LETI" im. V.I.Ul'yanova (Lenina)* [The materials of the International Scientific Conference on management problems in technical systems. St. Petersburg State Electrotechnical University "LETI" named after V.I.Ulyanov (Lenin)]. 2021. T.1. P. 218–222.

19. Epokha kognitivnykh tekhnologiy. Kognitivnyye tekhnologii v obrazovanii [The era of cognitive technologies. Cognitive technologies in education]. URL: /fb.ru/article/236805/epohakognitivnyih-tehnologiy-kognitivnyie-tehnologiiv-obrazovanii (accessed: 07.03.2023).

20. *Noskova T.N.* Didaktika tsifrovoy sredy [Didactics of the digital environment]. LiTRes: SamizdaT, 2020. 550 p.

21. *Muller O.Yu.* Kognitivnyye tekhnologii [Cognitive technologies]: Ucheb.-metod. posobiye [Studies.-the method. stipend]. Surgut, 2023. 63 p.

Submitted – 28.08.2024