

Научная статья

УДК 37.072

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.63.1.02

ПЕРЕХОД ОТ КНИГОПЕЧАТНОГО К ЦИФРОВОМУ УЧЕБНИКУ КАК ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ ДИДАКТИКИ

Борис Борисович Ярмахов

Московский городской педагогический университет, Москва, Россия,

yarmakhovbb@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6217-0871>

Аннотация. Цифровая трансформация образования ведет к формированию новых средств опосредования учебной деятельности и является драйвером развития современной дидактики. Переход от книгопечатного к цифровому формату является вызовом, ответом на который служит становление цифровой дидактики как самостоятельной дисциплины. В статье рассматриваются тренды, влияющие на развитие дидактики как нормальной науки. *Цель исследования:* выявление роли, которую играют современные цифровые средства опосредования учебной деятельности в развитии дидактики как нормальной науки. *Задачи исследования:* анализ смыслового ядра дидактики с точки зрения доминирующих средств опосредования учебной деятельности; выявление форм реагирования дидактики на вызовы, связанные с цифровой трансформацией образования; выявление признаков выделения новых дидактических закономерностей в самостоятельную дисциплину — цифровую дидактику.

Ключевые слова: дидактика; цифровая трансформация; цифровой учебник; нормальная наука.

Original article

UDC 37.072

DOI: 10.25688/2072-9014.2023.63.1.02

TRANSITION FROM PRINTED TO DIGITAL TEXTBOOK AS A DIDACTICS TRANSFORMATION DRIVER

Boris B. Yarmakhov

Moscow City University, Moscow, Russia,

yarmakhovbb@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6217-0871>

Abstract. Education digital transformation leads to building new mediums of learning and teaching and is a driver of contemporary didactics. The transfer from printing to digital format is a challenge, the response to which is the formation of digital didactics as an independent discipline. The article analyses trends, affecting development of didactics as a modern science. *The research goal* is to find out the role which contemporary learning

© Ярмахов Б. Б., 2023

activity media play in developing didactics as normal science. *To reach the goal we have set the following objectives*: analysis of the didactics core from the point of view of dominating learning activity media, finding out the forms of the didactics' responses to the challenges of the education digital transformation, locating traits of reshaping the didactic principles into an independent discipline, digital didactics.

Keywords: didactics; digital transformation; digital textbook; normal science.

Для цитирования: Ярмахов, Б. Б. (2023). Переход от книгопечатного к цифровому учебнику как драйвер развития дидактики. *Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования»*, 1(63), 24–36. DOI: 10.25688/2072-9014.2023.63.1.02

For citation: Yarmakhov, B. B. (2023). Transition from printed to digital textbook as a didactics transformation driver. *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*, 1(63), 24–36. <https://doi.org/10.25688/2072-9014.2023.63.1.02>

Введение

В жизненном цикле любой науки или научной концепции наступает момент, когда она сталкивается с проблемой расширения своего предметного поля. Естественное для науки развитие ее инструментария, изучение новых возникающих в социуме явлений приводят к необходимости освоения пространства ранее неизвестных для этой науки предметов и явлений, внутри которого законы и закономерности претерпевают изменения в такой степени, что подходить к освоению новой области знания и деятельности со сложившимся в иной ситуации инструментарием оказывается нецелесообразным. Историк науки Т. Кун описал жизненный цикл науки, в котором нынешнее состояние дидактики вполне соответствует представлению о нормальной науке [1].

Под нормальной наукой понимается теория или совокупность представлений, опирающаяся на прошлые открытия или достижения, которые служат для данного профессионального сообщества основой для практической деятельности. Для дидактики такими достижениями стали обнаруженные в XVII–XIX веках возможности организации унифицированного, гарантирующего достижение некоторых образовательных результатов для всех без исключения учащихся, проживающих в данной местности, учебного процесса на основе книгопечатного средства фиксации содержания образования — учебника.

Смысловое ядро дидактики как целостной концепции обучения и нормальной науки начало складываться в XVII веке в работах Я. А. Коменского, прежде всего в [2]. Примечательно, что Я. А. Коменский в своих ранних работах, описывая разрабатываемую им теорию, использовал термин «дидактографика» по аналогии с термином «типографика», объясняя это тем, что предназначение разрабатываемой им дисциплины состоит в открытии способа создания отиска знания в сознании ребенка, так же как и печатный пресс оставляет отиск текста на чистом листе бумаги. Коменский разработал систему учебных целей (обучение всех без исключения детей основам наук), форматов

(обучение в классе при урочной организации времени), средств (учебная книга или учебник) и принципов обучения, которые составили для образования аналог того, чем стала технология книгопечатания. Несмотря на то что собственные попытки Коменского создать школу, работающую на основе его системы, по большому счету не увенчались успехом, его концепция дождалась своего часа и через сто пятьдесят лет со значительными доработками была реализована на практике [3].

Метафора печати социально-культурной матрицы в сознании ребенка с помощью дидактических средств, а также фиксация учебника — книгопечатного линейного текста как центрального, ключевого элемента всей образовательной системы — легли в основу дидактики. Это произошло в середине XVII века, когда изобретенная Иоганном Гутенбергом технология книгопечатания распространилась в такой степени, что производство печатной книги уже не воспринималось как необычное событие. Печатные станки во множестве строились не только в крупных городах Европы, но и повсюду, где их продукция находила спрос.

Печатная книга послужила фундаментом для системы правил и требований, которую сегодня называют дидактикой. Благодаря ей стало возможным обучение всех и везде, в том числе профессии учителя. Нередко образование выполняет роль социального лифта, позволяющего ребенку из небогатой семьи подняться по социальной лестнице за счет успехов, достигнутых им в обучении.

В начале XIX века в процессе формирования прусской системы образования состоялась встреча системы государственного образовательного управления и дидактики, причем произошло это в духе набиравших силу традиций неогуманизма. Школьное образование, по мысли вдохновителя этой реформы Вильгельма фон Гумбольдта, должно было проходить через культуру, опосредованную книгой, что должно было пробудить собственный дух ученика через впитывание чужого духа. Масштабная школьная реформа, приведшая к формированию первой, по сути, национальной системы образования, стала возможной благодаря тщательной разработке общих учебных программ и созданию соответствующих им учебников [4].

Методы исследования

Развитие дидактики шло по линии утверждения учебника в качестве основного средства опосредования учебной деятельности, определяющего ее направление и структуру и, по сути, моделирующего деятельность учителя. Учебник стал рассматриваться как сценарий взаимосвязанности деятельности учителя (преподавателя) и учащегося, как основа проекта организации процесса обучения, как прообраз обучения в единстве его содержания и процессуальной стороны [5].

Описывая нормальные науки, Т. Кун привел ряд характеристик, которые вполне можно усмотреть в современном состоянии дидактики. Прежде всего, нормальная наука опирается на одно или несколько прошлых научных достижений, которые в течение какого-то времени признаются определенным научным сообществом как основа для его дальнейшей практической деятельности [1].

Таким достижением в педагогическом сообществе считаются работы Я. А. Коменского, а также последующие их интерпретации, в первую очередь основы классно-урочной системы [2].

Т. Кун обращает внимание на то, что наиболее естественное изложение нормальной науки можно найти в учебниках, т. е. в максимально непротиворечивых текстах, доступных для освоения в нормальном учебном процессе. Это подтверждает то, что дидактика как нормальная наука на протяжении последних семидесяти лет была многократно интерпретирована в качестве учебника [6–11]. При этом основополагающие положения дидактики, известные еще со времен Коменского, дополнены рядом положений, воспринимаемых как само собой разумеющихся и в то же время задающих формат учебной деятельности в рамках книгопечатной дидактической концепции.

Привязка дидактики к технологии книгопечатания задала многие векторы, воспринимаемые сегодня как совершенно неотъемлемые условия обучения. Ключевой чертой печатной культуры является длинный цикл публикации, при котором книга и ее читатель представляют два разных информационных плана. Читатель видит только конечный продукт — книгу; все ее промежуточные итерации, стадии черновиков скрыты от него. Читатель оторван от истории документа и тем более от процесса его создания.

Бумажный учебник проходит долгий цикл фиксации содержания образования. Зафиксированная в нем логика изложения учебного предмета должна сначала устояться в соответствующей ему науке, быть адаптированной для учебного процесса в соответствии с дидактическими принципами, быть обеспеченной необходимыми учебными средствами и кадрами. После этого учебник может получить формальный допуск к использованию в учебном процессе. Данный путь может занять несколько лет. Причем учитель оказывается оторванным от формирования содержания образования, поскольку получает его уже в готовом виде. На долю учителя остается, по сути, лишь задача его воспроизведения, доведения до сознания учащегося с последующей сверкой с оригиналом с помощью процедур оценивания и контроля.

Поскольку в этой парадигме все знание может быть зафиксировано в тексте, достаточно очевидным образом строится и процедура проверки его усвоения. Чем ближе к тексту ученик воспроизводит пройденный материал, тем более высоко качество освоенного им знания. В основе процедуры мы опять видим напечатанный текст учебника.

Согласно Т. Куну, любая нормальная наука содержит потенциал к трансформации, который проявляется в фиксации в ее поле экстраординарных

явлений, которые не могут быть объяснены и интерпретированы с точки зрения устоявшихся закономерностей [1]. Нарастание таких экстраординарных явлений в конечном итоге приводит к выделению из структуры нормальной науки самостоятельной теории или концепции, которая, не отменяя достижений самой этой науки, позволяет освоить новое пространство и интерпретировать не вписывающиеся в нее явления.

Так, открытое в конце XIX века явление радиоактивности привело к выделению ядерной физики, в которой сложился свой инструментарий исследований, вполне комплиментарный к традиционной физике. В 1930-х годах в результате ряда открытий, произошедших при исследовании нуклеиновых кислот, сложилась молекулярная биология, не отменившая проблематику и структуру биологии как науки, но обозначившая новое поле, в которое целесообразно было заходить с возможностью формулировать новые объекты исследований, а не пытаться редуцировать их до хорошо известных. Во всех этих случаях выделение самостоятельного направления из структуры уже существовавшей науки не вело к отмене или ущемлению этой науки, но позволяло расширить представление о ее предмете за счет обнаружения новых закономерностей и принципов. Аналогичный процесс происходит сейчас в целом ряде дисциплин, активно осваивающих новые для себя предметные пространства в связи с массовым вхождением цифровизации в повседневную жизнь. Не является исключением и дидактика.

Сегодня цифровая трансформация образования — одна из наиболее динамичных сфер образовательной деятельности в целом [12]. Этому способствует и активное принятие управленческих решений, направленных на цифровую трансформацию национальных образовательных систем, и интерес разработчиков к созданию продуктов на этом рынке, и активный поиск учениками и их родителями решений, которые могли бы положительно повлиять на их карьеру.

Особенность цифровой трансформации заключается в том, что характер ее протекания может быть как управляемым, так и стихийным. С одной стороны, в большинстве стран, участвующих в цифровой трансформации законодательства, принимаются нормативные акты, способствующие распространению и внедрению технологических и педагогических инноваций, разрабатываются новые образовательные программы, осуществляются масштабные проекты по обеспечению школ необходимой техникой, производится реформа в сфере подготовки педагогов с целью оснащения их необходимыми компетенциями в области цифрового образования [13].

С другой стороны, еще быстрее происходит стихийная цифровизация процессов, связанных с социализацией и самообразованием детей и подростков. За последние двадцать лет мобильные телефоны превратились из предмета роскоши в неотъемлемый и повсеместно используемый инструмент, доступный большинству детей даже в развивающихся странах [14]. Поисковые системы сократили время доступа к нужной информации до минимума. Благодаря

социальным сетям поиск людей, у которых можно чему-то научиться, представляет собой обыденную процедуру, с которой легко справится даже школьник.

Изменения, вносимые цифровыми мобильными инструментами, средствами хранения информации и доступа к ней, решениями в области виртуальной и дополненной реальности, социальными и семантическими расширениями интернет-технологий и их проникновением во все без исключения проявления общественной жизни, экономики и культуры, настолько всеобъемлющи, что мы можем говорить о развитии на наших глазах нового средства опосредования деятельности, занимающего место доминировавших на предыдущих этапах средств.

В экономической сфере происходящие сегодня изменения принято называть четвертой промышленной революцией [15], под которой понимают массовый переход на цифровые средства коммуникации, приведший к тотальному переформатированию производства. Но такие же точно по масштабу изменения происходят и в области образования.

С точки зрения изменения ключевого средства опосредования деятельности, лежащего в основе доминирующей педагогической модели, можно различить четыре основных этапа, каждый из которых характеризуется в числе прочего объемами доступной сообществу информации. Так, в бесписьменном сообществе задачу хранения социально-культурной памяти решает миф. Это специфическая культурная форма, в которой присутствует и нарратив, и ритуальное действие, в котором участвуют все члены сообщества. Умение участвовать в действии мифа, хранить в памяти его нарратив составляет ключевую характеристику человека, прошедшего все процедуры обучения и готового к полноценной жизни в сообществе.

Оценить объем социально-культурной памяти бесписьменного сообщества сложно именно по причине того, что собственно нарративная ее составляющая, которая может быть переведена в текст, представляет собой лишь надводную часть айсберга, а под водой остаются имплицитные, т. е. непереводимые в текст знаковые комплексы. Очевидно лишь, что бесписьменное сообщество обходится гораздо меньшими словарями, т. е. количество слов, необходимых для организации жизни и передачи традиции, значительно уступает тем корпусам текстов, которые применяются в языке сообществ, пользующихся письменностью. Так, словарь языка чукчей насчитывает порядка 500 слов, а древнегреческий словарь исчисляется около 5000 слов.

Кстати, если говорить о переводе мифологических текстов в современный цифровой формат, то мы обнаружим, что для хранения текстов «Илиады» и «Одиссеи» достаточно всего лишь 3 мегабайта памяти.

После того как сообщество начинает пользоваться письменностью, у него появляется возможность хранить часть своей социально-культурной памяти на внешних носителях: свитках, рукописях, надписях на посуде и утвари. В сообществе возникает новая роль — грамотного человека, интерпретатора того, что написано в хранимых сообществом текстах, — жреца Шумера

и Древнего Египта, а затем монаха средневековой Европы. Рядом с общей для всего сообщества социально-культурной памятью, проигрываемой и проживаемой каждым отдельным его членом, достраивается внешняя память текстовых запасников, доступная лишь образованным людям.

Так, крупнейшая для того периода Константинопольская библиотека насчитывала около 120 тысяч томов, для хранения которых потребовался бы объем в 240 гигабайт памяти. С приходом письменности становится невозможным хранение всей памяти сообщества в сознании одного человека или даже одной семьи. Выделение из социальной памяти наук приводит к специализации знания.

Теперь, чтобы разрешить сложную проблему, мы обращаемся к специалисту, который является по совместительству еще и хранителем специализированной, научной памяти. Правда, подготовка такого специалиста требует особых усилий от сообщества, в частности начала его обучения чуть ли не с самого рождения. Характерной чертой этого периода является возможность обучения грамотности только в границах определенной, предназначенной для этого касты.

Изобретение книгопечатания в 1450 году поставило вопрос о внешнем хранении социально-культурной памяти еще более остро и, по сути, запустило процесс создания национальных образовательных систем, обеспечивающих поголовную грамотность граждан. В такой ситуации носителем и хранителем специального знания мог стать любой человек, имевший к этому способность и стремление. Это получило выражение, в частности, в экспоненциальном количестве создаваемых в самых разных областях знания книг. К 2010 году, по оценкам проекта Google Books, количество уникальных книг на планете составило 130 миллионов. Для их хранения потребовался бы объем дискового пространства в 260 терабайт.

Переход от бумажных носителей информации к цифровым носителям создает возможность для того, чтобы кроме текстов использовать в качестве источников хранения знания различные медийные форматы: графический, аудио, видео, данные, исполняемые компьютерные программы и т. д. Это неизбежно приводит к очередному витку экспоненциального наращивания хранимой информации. Так, по оценкам портала statista.com, с 2010 по 2020 год объем хранимой в цифровом формате информации увеличился с 2 до 97 петабайт, причем основную долю в этом массиве занимает нетекстовая информация.

Результаты исследования

Цифровая трансформация общественной жизни, экономики и производства ведет к изменению средств опосредования деятельности, которые до этого казались незаменимыми. Наиболее зримо это проявляется в устаревании и отмирании построенных на информационном посредничестве между массивом

хранимого знания и его пользователем профессий библиотекаря, турагента, специалиста справочного бюро, диспетчера такси, переводчика, банковского операциониста, стенографиста, риелтора и т. д. При этом речь идет не просто о появлении инструментов, облегчающих для пользователя доступ к информации, а о переструктурировании всего знания и принципов доступа к нему.

На органическую связь между средствами опосредования деятельности и развитием психических функций обращал внимание Л. С. Выготский, выстраивая основы культурно-исторической теории психологии [16]. Так, в серии полевых исследований, проведенных совместно с А. Р. Лурией, было выявлено, что способность испытуемых к овладению логическими умозаключениями напрямую зависит от освоения ими грамотности в процессе формального образования [17].

Вместе с тем полевые исследования показали, что переход членов сообщества (которыми в исследовании являлись коренные жители районов Средней Азии) от одного средства опосредования деятельности (бесписьменная среда коммуникации) к другому (грамотность, построенная на книгопечатных носителях) связан не только с приобретением культурных новообразований, но и с утратой ряда культурных паттернов, необходимых для поддержания социально-культурного гомеостаза сообщества. Отказываясь отвечать на вопрос о том, какого цвета медведи на Севере, на основе достаточно простого умозаключения (медведи должны быть белыми, поскольку все животные на Севере — белые), испытуемые, по сути, отказывались принимать модель оперирования со знаниями, отсутствующими в непосредственном опыте — их собственном или их сообщества. Такой отказ является формой защиты системы взаимодействия сообщества с информационными потоками и необходим для поддержания целостности средств опосредования деятельности, лежащих в основе жизнедеятельности сообщества.

Иными словами, динамику перехода от одного средства опосредования деятельности к другому следует рассматривать не в вертикальном измерении (чем современнее, тем лучше), а в экосистемном смысле и, наблюдая приращение культурных средств и новых психических функций, задавать вопрос о том, что при этом утрачивается и соблюдается ли баланс между жизненно необходимыми для сообщества процессами. Признаком здорового сообщества является его способность усвоить новые средства опосредования деятельности, встроить их в уже существующие механизмы без разрушения имеющихся связей.

При этом естественно то, что новые средства воспринимаются как нечто чужеродное и несущее в себе угрозу существующему. Так, уже в диалогах Платона [18] мы обнаруживаем свидетельства о том, что письменность — новый для античного сообщества инструмент — воспринималась как угроза для человеческой способности мыслить, пока не была органично освоена и стала частью культуры сообщества. Аналогичные суждения приводит Фихте в отношении печатных книг, повальное увлечение которыми он наблюдал

в начале XIX века. По его мнению, подобное чтение производит весьма приятное настроение, которое легко превращается в необходимую потребность. Оно словно убаюкивает человека, не требуя от него никакой работы. Кто хоть раз поддался этому состоянию, постоянно стремится испытать его вновь; даже не претендуя на знание литературы, он читает ради самого чтения [19].

Как мы видим, налицо сходство того, как происходит вхождение нового средства опосредования деятельности в массовую практику. Такими же привлекательными и приводящими, по выражению Фихте, к состоянию самозабвения средствами являются сегодня цифровые, прежде всего мобильные устройства, такие как смартфоны [20]. Массовое распространение средств цифровой коммуникации заставляет задуматься и о том, к каким изменениям это ведет в области дидактики.

Одной из ключевых задач современного образования является поиск ответов на вызовы, возникающие в связи со стремительно нарастающей цифровизацией современного общества и образования. С одной стороны, цифровизации подвергаются традиционные аспекты уклада школьной жизни. У очного формата взаимодействия учителя и класса появляется альтернатива в виде дистанционного обучения. Наряду с привычным бумажным учебником применяются электронные ресурсы, доступные с помощью цифровых и мобильных устройств. Общение учеников и учителей происходит не в обычном классе, а в виртуальной комнате, причем физически они могут находиться совсем в разных местах. На смену осязаемым средствам наглядности и эксперимента приходят учебные инструменты, построенные на принципах виртуальной и дополненной реальности.

С другой стороны, даже подвергаемым активной цифровизации формам образования и социализации находят альтернативы в виде явно внешних по отношению к образованию сред, построенных по своим собственным правилам игры. Так, социальная сеть, изначально предназначенная для создания нового формата общения, стала полноправной средой обучения [21].

Заключение

Жизненный цикл развития нормальной науки естественным образом приходит не к ее опровержению, а к расширению ее предметного поля. Происходит это за счет развития инструментария самой науки, благодаря которому становится возможным обнаруживать ранее скрытые явления, и за счет адаптации предметов и методов смежных наук. Все это приводит к нарастанию в предметном поле нормальной науки экстраординарных явлений, которые не могут быть объяснены с помощью системы закономерностей и принципов, заложенных в ее основание.

Изменение средства опосредования деятельности, проникновение в социальную жизнь цифровых средств и инструментов несут самые кардинальные

перемены привычных форм организации человеческой деятельности [22]. И образование является одной из таких фронтирных областей, где эти трансформации просматриваются самым непосредственным образом.

Знание и деятельность, связанная с генерацией знания, все больше становятся распространенными, сетевыми. Нет единого центра, содержащего в себе все знание и затем транслирующего его подчиненным ему узлам. Знание появляется в процессе сборки его из элементов, распространенных по сети. Для дидактики это означает снижение роли книгопечатного (или электронного, созданного по схеме книгопечатного) учебника как контейнера знания и прообраза обучения с точки зрения его содержательной и процессуальной стороны.

Пространство же цифровой дидактики предполагает декомпозицию линейных последовательностей, из которых выстроено содержание образования, учебные объекты, которые могут доставляться до учащегося по цифровым каналам коммуникации. Принципиальное отличие цифрового учебного объекта от раздела в бумажном учебнике состоит в возможности учащегося копировать, изменять, наращивать цифровой учебный объект, использовать такие объекты в обучении повторно. Приращение этого изменения позволяет оценить собственный его вклад в обучение.

Благодаря возможности учащегося изменять учебный объект в модели цифровой дидактики меняется отношение к ошибке, чистовику и черновику. Цифровой учебный объект всегда остается в таком состоянии, в котором он может быть изменен и дополнен. Книгопечатный учебный объект может быть только растиражирован и воспроизведен с известной степенью точности.

Одним из последствий цифровизации всех сфер общественной жизни является трансформация, а в некоторых случаях и отмирание профессий, смысл которых состоит в информационном посредничестве (диспетчер такси, туроператор, кассир, библиотекарь и т. д.). Изменения в профессиональной компетенции учителя происходят уже сейчас. В системе цифровой дидактики учитель — это человек, выступающий в роли проектировщика и дизайнера цифрового образовательного пространства. В процессе цифровой трансформации и перевода образования в цифровые среды возрастает конструктивная роль учителя.

С распространением поисковых систем, социальных сетей, сред конструирования и генерации ценность учебного процесса, создаваемая учителем, все больше зависит не от его способности воспроизвести содержание образования, зафиксированное в учебнике, а от его способности сконструировать из доступных ему конструктивных средств среду, максимально соответствующую задаче персонализированного обучения каждого учащегося. Решать эту задачу необходимо будет в ситуации трансформации традиционных форм упаковки содержания образования.

Альтернативой единственно правильному сценарию освоения учебного материала по модели организации содержания образования, жестко зафиксированной в учебнике, в цифровой дидактике является множественность образовательных траекторий, по которым могут двигаться учащиеся в рамках

цифровой образовательной среды. Именно такая множественность делает возможным реализацию идеи обучения в зоне ближайшего развития, описанную Л. С. Выготским.

В цифровой дидактике происходит трансформация способов и механизмов оценивания. На смену стандартизированному оцениванию приходит формирующее оценивание, позволяющее не констатировать соответствие или несоответствие учащегося некоторому стандарту, а определять его зону ближайшего развития и моделировать систему действий, помогающих сделать следующий шаг в этом развитии. В качестве основного инструмента оценивания выступает оценивание учащегося по цифровому следу, оставляемому им на платформах цифрового обучения.

В цифровой дидактике непосредственной средой развития обучающегося является его личная образовательная среда, которую он выстраивает самостоятельно из материалов, связей и ресурсов, содержащихся в цифровых образовательных средах [23].

Большая часть рутинных операций (отработка навыков, повторение пройденного, текущее оценивание и т. д.), традиционно выполняемых учителем, в цифровой дидактике осуществляется с помощью алгоритмов машинного обучения, искусственного интеллекта, адаптивных учебных систем.

Цифровая дидактика является ответом, возможно не единственным, на возрастающий объем экстраординарных явлений в книгопечатной дидактике и представляет собой активно осваиваемое образовательной практикой предметное поле, в котором формируются новые структуры научного знания.

Список литературы

1. Кун, Т. (1975). *Структура научных революций*. Москва: Прогресс. 288 с.
2. Коменский, Я. А. (1989). *Великая дидактика*. Москва: Педагогика. 416 с.
3. Murdock, G. (2000). *Calvinism on the frontier, 1600–1660: International Calvinism and the Reformed Church in Hungary and Transylvania*. Clarendon Press. 359 p.
4. Nipperdey, T. (1983). *Deutsche Geschichte 1800–1866*.
5. Скаткин, М. Н. (1991). *Проблема учебника в советской дидактике (обзор за 1974–1988 гг.)*. Справочные материалы для создателей учебных книг (с. 221–268). Москва: Просвещение.
6. Данилов, М. А., Есипов, Б. П. (1957). *Дидактика*. Москва: Изд-во АПН РСФСР. 518 с.
7. Есипова Б. П. (ред.) (1967). *Основы дидактики*. Москва: Просвещение. 472 с.
8. Данилова, М. А., Скаткина, М. Н. (ред.) (1975). *Дидактика средней школы: Некоторые проблемы современной дидактики*. Учебное пособие для пединститутов. Москва: Просвещение. 303 с.
9. Скаткин, М. Н. (1984). *Проблемы современной дидактики*. Москва: Педагогика. 95 с.
10. Осмоловская, И. М. (2006). *Дидактика*. Москва: Академия. 240 с.
11. Краевский, В. В., Хуторской, А. В. (2007). *Основы обучения: Дидактика и методика*. Учебное пособие для студентов вузов. Москва: Академия. 352 с.

12. Уваров, А. Ю. (2019). Модель цифровой школы и цифровая трансформация образования. *Исследователь*, 1–2, 22–37.
13. Katyudo, K. de S. Oliveira, Ricardo A. C. de Souza (2022). Digital transformation towards education 4.0. *Informatics in Education*, 21(2), 283–309.
14. Kabali, H. K., Irigoyen, M. M., Nunez-Davis, R., Budacki, J. G., Mohanty, S. H., Leister, K. P., Bonner, Jr R. L. (2015). Exposure and use of mobile media devices by young children. *Pediatrics*, 136(6), 1044–1050.
15. Шваб, К. (2016). *Четвертая промышленная революция*. Москва: Эксмо. 213 с.
16. Выготский, Л. С. (1982). Вопросы теории и истории психологии. *Собрание сочинений: в 6 т.* Т. 1. Москва: Педагогика. 488 с.
17. Лурия, А. Р. (1982). *Культурные различия и интеллектуальная деятельность. Этапы пройденного пути. Научная биография* (с. 47–69). Москва: Изд-во МГУ.
18. Платон. (1990). *Собрание сочинений: в 4 т.* (общ. ред. А. Ф. Лосева, В. Ф. Асмуса, А. А. Тахо-Годи). Т. 1. Москва: Мысль. 860 с.
19. Фихте, И. Г. (1993). *Сочинения: в 2 т.* Санкт-Петербург: Мифрил. Т. 1. 687 с.; Т. 2. 798 с.
20. Selwyn, N., Aagaard, J. (2021). Banning mobile phones from classrooms — An opportunity to advance understandings of technology addiction, distraction and cyberbullying. *British journal of educational technology*, 52(1), 8–19.
21. Mishra, S. (2020). Social networks, social capital, social support and academic success in higher education: A systematic review with a special focus on ‘underrepresented’ students. *Educational Research Review*, 29, 100307.
22. Rückriem, G. (2010). Digital technology and mediation — a challenge to activity theory. *Kul'turno-istoricheskaya psikhologiya*, 4, 30–38.
23. Leone, S. (2013). *Characterisation of a personal learning environment as a lifelong learning tool*. Springer Science & Business Media.

References

1. Kuhn, T. (1975). *The structure of scientific revolutions*. Moscow: Progress. 288 p. (In Russ.).
2. Komensky, Ya. A. (1989). *Great didactics*. Moscow: Pedagogy. 416 p. (In Russ.).
3. Murdock, G. (2000). *Calvinism on the frontier, 1600–1660: International Calvinism and the Reformed Church in Hungary and Transylvania*. Clarendon Press. 359 p. (In English).
4. Nipperdey, T (1983). *Deutsche Geschichte 1800–1866*. (In German).
5. Skatkin, M. N. (1991). *The problem of the textbook in Soviet didactics (review for 1974–1988 years)*. Reference materials for the creators of educational (pp. 221–268). Moscow: Enlightenment. (In Russ.).
6. Danilov, M. A., & Esipov, B. P. (1957). *Didactics*. Moscow: Publishing house of the APN RSFSR. 518 p. (In Russ.).
7. Esipova, B. P. (Ed.). (1967). *Fundamentals of didactics*. Moscow: Enlightenment. 472 p. (In Russ.).
8. Danilov, M. A., & Skatkin, M. N. (Eds). (1975). *Secondary school didactics: Some problems of modern didactics*. A textbook for pedagogical institutes. Moscow: Enlightenment. 303 p. (In Russ.).
9. Skatkin, M. N. (1984). *Problems of modern didactics*. Moscow: Pedagogy. 95 p. (In Russ.).

10. Osmolovskaya, I. M. (2006). *Didactics*. Moscow: Academy. 240 p. (In Russ.).
11. Kraevsky, V. V., & Khutorskoy, A.V. (2007). *The basics of teaching: Didactics and methodology*. A textbook for university students. Moscow: Academy. 352 p. (In Russ.).
12. Uvarov, A. Yu. (2019). The digital school model and digital transformation of education. *Researcher*, 1–2, 22–37. (In Russ.).
13. Katyeudo, K. de S. Oliveira, & Ricardo, A. C. de Souza (2022). Digital transformation towards education 4.0. *Informatics in Education*, 21(2), 283–309.
14. Kabali, H. K., Irigoyen, M. M., Nunez-Davis, R., Budacki, J. G., Mohanty, S. H., Leister, K. P., & Bonner, Jr R. L. (2015). Exposure and use of mobile media devices by young children. *Pediatrics*, 136(6), 1044–1050. (In English).
15. Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Moscow: Eksmo. 213 p. (In Russ.).
16. Vygotsky, L. S. (1982). *Collected works: in 6 volumes*. Vol. 1. Questions of theory and history of psychology. Moscow: Pedagogy. 488 p. (In Russ.).
17. Luria, A. R. (1982). Cultural differences and intellectual activity. *The stages of the path traveled. Scientific biography* (pp. 47–69). Moscow: Publishing House of Moscow State University. (In Russ.).
18. Plato. (1990). *Collected works: in 4 volumes*. Vol. 1. (General edition by A. F. Losev, V. F. Asmus, & A. A. Takho-Godi). Moscow: Mysl. 860 p. (In Russ.).
19. Fichte, I. G. (1993). *Works: in 2 volumes*. St. Petersburg: Mithril. Vol. 1. 687 p.; Vol. 2. 798 p. (In Russ.).
20. Selwyn, N., & Aagaard, J. (2021). Banning mobile phones from classrooms — An opportunity to advance understandings of technology addiction, distraction and cyberbullying. *British journal of educational technology*, 52(1), 8–19. (In English).
21. Mishra, S. (2020). Social networks, social capital, social support and academic success in higher education: A systematic review with a special focus on ‘under-represented’ students. *Educational Research Review*, 29, 100307. (In English).
22. Rückriem, G. (2010). Digital technology and mediation — a challenge to activity theory. *Kul'turno-istoricheskaya psikhologiya*, 4, 30–38. (In English).
23. Leone, S. (2013). *Characterisation of a personal learning environment as a lifelong learning tool*. Springer Science & Business Media. (In English).

Статья поступила в редакцию: 26.09.2022;
одобрена после рецензирования: 01.11.2022;
принята к публикации: 05.12.2022.

The article was submitted: 26.09.2022;
approved after reviewing: 01.11.2022;
accepted for publication: 05.12.2022.

Информация об авторе / Information about author:

Борис Борисович Ярмахов — кандидат философских наук, доцент, научный руководитель Центра анализа данных, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Boris B. Yarmakhov — PhD (Philosophical Science), Associate Professor, research advisor for the Data Analysis Center, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

yarmakhovbb@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6217-0871>