

УДК 373.1174

## **ФУНКЦИОНАЛЬНО-ДИДАКТИЧЕСКАЯ СХЕМА ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ\***

**А.П. Сильченко<sup>1</sup>, И.Д. Лельчицкий<sup>1</sup>, С.Ю. Щербакова<sup>1</sup>,  
Н.А. Баранова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», Тверь

<sup>2</sup>ГБПОУ «Тверской колледж культуры имени Н.А.Львова», Тверь

DOI: 10.26456/vtspyped/2020.4.111

Обоснованы структурные элементы цифровой образовательной среды, охарактеризовано их предназначение посредством демонстрации моделей взаимодействия цифрового инструментария и цифровой образовательной среды на относительно автономных и вместе с тем органично взаимосвязанных содержательно и в своей логической последовательности этапах деятельности учителя: проектирования, реализации, анализа, исследования. Архитектура цифровой образовательной среды представлена как цифровая педагогическая экосистема взаимосвязанных дидактических моделей, функционирующих на авторской цифровой педагогической платформе Allis.school, составляющей ядро цифровой образовательной среды.

***Ключевые слова:** цифровая педагогическая экосреда, цифровая образовательная среда, цифровой дидактический инструментарий учителя, цифровая мастерская, образовательные сервисы, модели цифровой образовательной среды, педагогическая технология, профессиональная деятельность учителя, цифровая школа, цифровая дидактика, индивидуальные образовательные траектории.*

Генезис проблемы обоснования функционально-дидактической схемы цифровой образовательной среды для современной школы детерминирован представлением о таком концептуальном конструкте, как цифровая педагогическая экосреда. По нашему мнению, этот конструкт являет собой интеграцию целенаправленного педагогического взаимодействия педагогов, обучающихся и их родителей (феномен коллективного субъекта образовательного процесса) с совокупностью условий, обеспечивающих образовательный процесс. Эта совокупность включает в себя как классические педагогические технологии и методики обучения, так и отвечающие современным вызовам и трендам инновационные форматы, способы и средства, например, цифровой дидактический инструментарий учителя, цифровую образовательную

---

\* Работа выполнена в рамках проекта РФФИ № 20-013-00150А «Теоретико-методологическое обоснование и технология разработки цифрового образовательного контента в образовательной организации», 2020–2022 г.

среду, цифровые образовательные сервисы, цифровую дидактику, цифровую педагогическую платформу. По существу, сегодня рельефно обозначилась проблема реализации уникального классического отечественного педагогического наследия, являющего собой теоретико-методологическую основу содержания и технологий школьного образования в условиях объективно развивающейся сегодня и в перспективе цифровой образовательной среды.

В связи с этим одной из приоритетных задач является разработка и обоснование функционально-дидактической схемы цифровой образовательной среды, позволяющей обеспечить качественно иной уровень дидактической системы обучения в школе. Решение охарактеризованной задачи предполагает прежде всего разработку принципов построения цифровой образовательной среды и теоретических основ проектирования ее структуры, соответствующее развернутое обоснование которых авторами представлено ранее [1, 2].

Во-первых, создание и корректное использование цифровой образовательной среды позволит расширить возможности и влияние информационно-коммуникационных технологий в контексте формирования современной информационной культуры у основных субъектов образовательного процесса.

Во-вторых, функционирующая цифровая образовательная среда может служить дидактическим источником для модернизации педагогической науки, внесением новых либо существенно уточняющих смыслов в ее фундаментальные понятия.

В-третьих, реализация цифровой образовательной среды будет способствовать созданию и апробации различных моделей развития системы образования в целом.

Важно подчеркнуть, что актуальность реализации цифровой образовательной среды детерминирована значимым с позиции обеспечения цифровой педагогической экосреды обстоятельством. Так, обоснованным представляется утверждение, что «в профессиональной деятельности учителя в условиях цифровизации системы образования ведущим становится его умение проектировать цифровую образовательную среду «вокруг» образовательной деятельности обучающегося в соответствии с поставленными целями и учебной ситуацией. Этот новый формат взаимодействия учителя и обучающегося детерминирует комплекс необходимых требований к структуре и функционированию цифровой образовательной среды» [2].

Признавая, что главной фигурой по проектированию и реализации образовательного процесса выступает учитель, ядро дидактического потенциала цифровой образовательной среды в предлагаемой функционально-дидактической схеме сосредоточено в области используемых педагогических технологий и проектно-

технологической компетентности учителя.

Таким образом, основные структурные элементы цифровой образовательной среды, которые вполне обоснованно можно трактовать как «дидактические блоки», определяются основными этапами профессиональной деятельности учителя, а именно: проектирование и конструирование, реализация, анализ, исследование.

Рассмотрим более подробно каждый из обозначенных выше четырех дидактических блоков функционально-дидактической схемы цифровой образовательной среды.

Предназначение *дидактического блока «Проектирование и конструирование»* обусловлено тем, что перед началом каждого этапа обучения (учебного года / изучаемого раздела / темы) учителю необходимо спроектировать будущую образовательную деятельность, учитывая все ее особенности и возможности, ориентируясь на требования федерального государственного образовательного стандарта соответствующего уровня образования, рабочую программу учебного предмета, исходя из собственного опыта методической культуры, актуального и ближайшего развития обучающихся, уровня их готовности к командной и индивидуальной работе. В структуре дидактического блока по проектированию и конструированию образовательной деятельности цифровой дидактический инструментарий учителя выступает в качестве ядра цифровой образовательной среды.

На рис. 1 представлена дидактическая модель взаимодействия цифрового дидактического инструментария и цифровой образовательной среды в контексте проектировочной и конструкторской деятельности учителя.



Рис. 1. Дидактическая модель взаимодействия цифрового инструментария и цифровой образовательной среды при проектировочной и конструкторской деятельности учителя

В данной модели распределенный контент представляется как совокупность информационных банков, к которым имеет возможность обращаться учитель при проектировании образовательной деятельности. Таким образом он получает доступ к структурированным базам данных, в которых сможет быстро найти любую необходимую информацию и – более того – предложить свой вариант того или иного этапа проектирования.

Номенклатура информационных банков распределенного контента блока «Проектирование и конструирование» состоит из следующих компонентов.

Компонент «Логическая структура» – это визуализированная модель учебного плана, отображающаяся в личных кабинетах учителя и обучающегося. В цифровой образовательной среде должен быть предусмотрен базовый набор технологических карт по всем этапам и направлениям обучения с возможностью их редактирования.

Компонент «Система целей» представляет собой структурированную систему по уровням и направлениям обучения согласно федеральным государственным стандартам начального, основного и среднего общего образования. Важно отметить, что эта система должна быть согласована с компонентом «Логическая структура».

Следующий компонент «Система диагностик» – это банк заданий по уровням освоения знаний («Базовый», «Средний», «Высокий»), соответствующим целям и содержанию обучения и обеспечивающим использование оценочных данных для повышения качества обучения и мотивирования к обучению. Согласно трехмерной модели цифровой образовательной среды [2, с. 255], данный элемент включает также систему тренажеров по отработке умений для самостоятельной подготовки обучающихся к предстоящей диагностике.

Компонент «Методическая информация» содержит информацию по освоению учителем предлагаемой педагогической технологии и методические рекомендации по реализации образовательной деятельности в представленном формате.

Компонент «Типичные ошибки» аккумулирует регулярно пополняющуюся базу ошибок, которые структурированы и имеют привязку к конкретным этапам обучения (уровням обучения, изучаемым предметам и изучаемым темам). Учителю и обучающемуся доступна эта база типичных ошибок и возможных затруднений при изучении того или иного предметного содержания с рекомендациями по их устранению.

Последний по порядку, но не по значимости, компонент «Развитие универсальных учебных действий» предполагает реализацию через базу данных «Учебные ситуации» [3, 4]. Данный блок включает в себя не только технологическую карту той или иной учебной ситуации, нацеленной на освоение определённого вида опыта, но и модуль для

самостоятельного прохождения обучающимися учебных ситуаций.

В каждом из рассмотренных выше компонентов представлены информационные банки лучших инновационных практик учителей по проектированию образовательной деятельности.

Предназначение дидактического блока «Реализация проекта образовательной деятельности» (рис. 2) состоит в характеристике феномена «Рабочее исследовательское поле учителя».

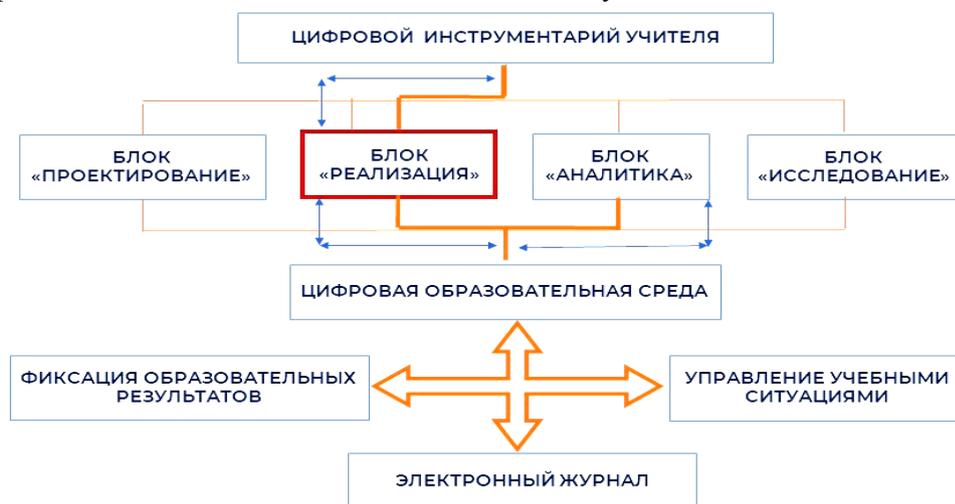


Рис. 2. Дидактическая модель взаимодействия цифрового инструментария и цифровой образовательной среды при реализации учителем проекта образовательной деятельности

На реализационном этапе своей профессиональной деятельности учителю необходимо фиксировать основные показатели образовательного процесса для дальнейшего детального анализа. В качестве цифрового инструментария выступают следующие компоненты рассматриваемого блока:

- электронный классный журнал с современным цифровым функционалом оперативного управления учебным процессом в точном соответствии с поступающей учебной информацией, считываемой с технологических карт предлагаемой педагогической технологии;

- компонент «Фиксация и хранение результатов промежуточной и итоговой аттестации» содержит образовательные результаты диагностик, тестовых работ, самостоятельных работ, контрольных работы и т.д.). Содержание этого компонента является основой для диагностического блока «Аналитика»;

- компонент «Оперативное управление учебными ситуациями, коррекция спроектированных ситуаций и фиксация «неожиданных» ситуаций для последующего их дидактического анализа.

При реализации учителем проекта образовательной деятельности обучающемуся предоставляется возможность использовать цифровую

образовательную среду при самостоятельной внеучебной работе. Ученикам доступны базы данных с диагностиками, рекомендациями к выполнению заданий и учебных ситуаций, учебные тренажеры.

Предназначением *дидактического блока «Аналитика данных»* (рис. 3) является обеспечение аналитической деятельности учителя. В позиции аналитика учитель посредством технологического мониторинга в условиях цифровой образовательной среды имеет возможность получать различную информацию для методического совершенствования и повышения результативности своей профессиональной деятельности в данном классе с опорой на уже созданную учебно-методическую документацию.

Цифровая образовательная среда в контексте реализации данного дидактического блока предполагает наличие следующих информационных модулей: анализ и визуализация результатов диагностики педагогической технологии; анализ и визуализация результатов всех диагностик в контексте с результатами промежуточной и итоговой аттестации; анализ возможных затруднений, фиксация типичных ошибок, разработка персонифицированной системы коррекционной работы для обучающихся данного класса; анализ и визуализация результатов прохождения обучающимися учебных ситуаций и освоения соответствующих видов опыта.



Рис. 3. Дидактическая модель взаимодействия цифрового инструментария и цифровой образовательной среды при анализе данных об образовательном процессе

Дидактический блок «Исследование» (рис. 4) отвечает вызовам эпохи цифрового общества, когда происходит усиление прикладной целесообразной направленности научно-исследовательской педагогической деятельности учителя. Рефлексия собственного

педагогического опыта позволяет учителю выявлять причины возникающих затруднений, критически их оценивать, формулировать актуальные и перспективные задачи, решение которых открывает возможности для повышения качества образовательного процесса и уровня образовательных достижений обучающихся.

Это детерминирует определенные требования к проектируемой цифровой образовательной среде образовательной организации, которая должна содержать в себе информационные банки и цифровой дидактический инструментарий, необходимый и достаточный для проведения научного исследования, педагогических экспериментов, интерпретации их результатов для дальнейшей корректировки спроектированного и реализованного проекта образовательной деятельности.



Рис. 4. Дидактическая модель взаимодействия цифрового инструментария и цифровой образовательной среды при исследовательской деятельности учителя

Строение и содержание данного блока позволяют:

- сформировать «Тезаурус учителя», включающий в себя разделы «Современная школа» и «Цифровая дидактика»;
- сформировать базы данных, в которые войдут: электронные образовательные ресурсы учителя, базы информационных карт урока, базы технологических карт, базы информационных карт развития обучающихся для фиксации личностных результатов обучения;
- систематизировать образовательные результаты, которые после анализа и исследования позволят установить факт соответствия или несоответствия качества исследуемого образовательного процесса требованиям ФГОС соответствующего уровня образования;
- проводить научные исследования, педагогические эксперименты, интерпретации результатов проведенного исследования и эксперимента.

Далее важно рассмотреть архитектуру цифровой образовательной среды в виде взаимосвязанных сервисов и цифровой педагогической платформы. (рис. 5). Представленная архитектура обеспечивает единое целостное пространство, основанное на функционально-дидактических моделях, и включает в себя цифровую педагогическую платформу Allis.school, составляющую ядро цифровой образовательной среды для педагогического обеспечения учебного процесса, что вполне обоснованно рассматривать как цифровую педагогическую экосистему.

Заявленная цифровая педагогическая платформа ориентирована на: развитие научно-обоснованного педагогического инструментария учителя/преподавателя для организации современного учебного процесса; проектирование и обеспечение индивидуальных образовательных траекторий обучающихся; разработку сервиса по созданию педагогических тренажеров и симуляторов для учеников, студентов педагогических вузов, учителей/преподавателей.



Рис. 5. Номенклатура сервисов цифровой образовательной среды

Система цифровых педагогических платформенных решений состоит из сервисов, обозначаемых нами как цифровые мастерские, ориентированные на многостороннее развитие обучающихся, педагогическое сопровождение родителей, повышение квалификации и переподготовку педагогических и управленческих кадров, подготовку будущих учителей к работе в условиях функционирования цифровой школы, ученых и исследователей в области педагогических наук:

– цифровая учебная мастерская – сервис онлайн-обучения школьников по ключевым предметам;

– цифровая педагогическая мастерская – сервис повышения квалификации педагогических и управленческих работников; реализация платформы по модели WBL на основе асинхронной кредитно-модульной системы конструирования индивидуальной практико-ориентированной образовательной траектории без отрыва от производства;

– цифровая академическая мастерская – сервис образовательного контента академической и исследовательской направленности;

– цифровая родительская мастерская – сервис по педагогической поддержке родителей для развития растущего человека в контексте современных вызовов;

– цифровая компетентностная платформа – образовательные тренажеры и бизнес-симуляторы для различных категорий пользователей;

– цифровая библиотека по направлению «Педагогические науки» – база данных научных статей, журналов, тематических видеоматериалов (конференций, семинаров, круглых столов, дискуссий и т.д.) для учителей/преподавателей, студентов, ученых;

– цифровая «игровая образовательная среда» – геймификация учебной и внеучебной деятельности, активное внедрение в образовательную деятельность игровых педагогических технологий.

Все цифровые мастерские и платформы, их обеспечивающие, формируют целостную инновационную образовательную среду и взаимосвязаны друг с другом, также функционируют как самостоятельные платформенные решения. Создаваемый образовательный контент проектируется на основе разработанной инновационной педагогической технологии, что определяет уникальность предложенной архитектуры цифровой образовательной среды.

Описанная в статье функционально-дидактическая схема цифровой образовательной среды намеренно строилась авторами как первое приближение и является открытой к корректировке. Данная архитектура, взаимодействие сервисов, разработка моделей каждого из них определяет перспективы для последующих исследований.

### **Список литературы**

1. Lelchitsky I.D., Silchenko A.P., Tsurkan M.V. Digital Education Environment Within the Frame of Schooling: Pedagogic Approaches and Development Strategies/ Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference «Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth» (MTDE 2020), Published by Atlantis Press SARL. 2020. P. 1231–1236.
2. Лельчицкий И.Д., Сильченко А.П., Щербакова С.Ю. Теоретические основы проектирования структуры цифровой образовательной среды / Вестн. Твер. гос. ун-та. Сер.: Педагогика и психология. 2020. № 3 (52). С. 249–257.
3. Сильченко А.П. Ситуационная модель реализации культурологического

подхода к изучению учебного предмета (на примере информатики в основной и средней школе) // Отечественная и зарубежная педагогика. 2019. № 3(60). С. 121–137.

4. Сериков В.В., Сильченко А.П. Модель реализации культурологического подхода при изучении учебного предмета // Вестн. Твер. гос. ун-та. Сер.: Педагогика и психология. 2019. № 1 (46). С. 159–166.

*Об авторах:*

ЛЕЛЬЧИЦКИЙ Игорь Давыдович, – доктор педагогических наук, профессор, член-корреспондент РАО, директор Института педагогического образования и социальных технологий ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет» (170100, Тверь, ул. Желябова, 33), e-mail: [Lelchitskiy.ID@tversu.ru](mailto:Lelchitskiy.ID@tversu.ru)

СИЛЬЧЕНКО Ален Павлович – старший преподаватель кафедры математического и естественнонаучного образования, директор Центра научно-методического обеспечения цифрового школьного образования ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет» (170100, Тверь, ул. Желябова, 33), e-mail: [allentver@gmail.com](mailto:allentver@gmail.com)

ЩЕРБАКОВА Светлана Юрьевна – кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой математического и естественнонаучного образования ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет» (170100, Тверь, ул. Желябова, 33), e-mail: [shchsv@yandex.ru](mailto:shchsv@yandex.ru)

БАРАНОВА Наталья Александровна – кандидат педагогических наук, доцент, зав.кафедрой педагогики и психологии ГБП ОУ «Тверской колледж культуры имени Н.А.Львова» (170002, Тверь, пр. Чайковского, 19), e-mail: [barnat353@yandex.ru](mailto:barnat353@yandex.ru)

## **FUNCTIONAL AND DIDACTIC SCHEME DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT**

**A.P. Silchenko<sup>1</sup>, I.D. Lelchitsky<sup>1</sup>, S.Yu. Shcherbakova<sup>1</sup>, N.A. Baranova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Tver State University, Tver

<sup>2</sup> College of Culture named after N.A. Lvov, Tver

The article Substantiates the structural elements of the digital educational environment and describes their purpose by demonstrating models of interaction between digital tools and the digital educational environment at relatively autonomous and at the same time organically interconnected in content and in their logical sequence stages of the teacher's activity: design, implementation, analysis, research. The architecture of the digital educational environment is presented as a digital pedagogical ecosystem of interconnected didactic models operating on the author's digital pedagogical platform.

**Keywords:** *digital pedagogical eco-environment, digital educational environment, digital didactic tools of the teacher, digital workshop, educational services, models of the digital educational environment, pedagogical technology, professional activity of the teacher, digital school, digital didactics, individual educational trajectories.*