

УДК [373.5.016:54]:004.9

DOI 10.37972/chgpu.2024.123.2.012

Т. А. Василькова^{1,2}, Э. А. Игнатьева¹

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ В ОБРАБОТКЕ И ПОДАЧЕ ИНФОРМАЦИИ НА УРОКАХ ХИМИИ

¹*Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева,
г. Чебоксары, Россия*

²*Гимназия № 5, г. Чебоксары, Россия*

Аннотация. В современном образовательном процессе ключевым аспектом является интеграция цифровых технологий, направленная на формирование у учащихся необходимых компетенций для успешной обработки и анализа информации. Авторы рассматривают ряд методов и подходов, используемых в образовательной среде для внедрения цифровых продуктов на уроках химии. Практическая значимость исследования заключается в попытке улучшить процесс обучения, повысить уровень цифровой грамотности учащихся и учителей, а также способствовать подготовке школьников к успешной профессиональной деятельности. Теоретическая значимость работы – в ее способности расширить и углубить научные знания о формировании информационных компетенций у учащихся с использованием цифровых продуктов. В качестве методов исследования выступают анкетирование, анализ учебных достижений и наблюдение, статистическая обработка данных. Исследование основывается на проведении педагогического эксперимента с участием 45 учащихся средней школы, 10 педагогов из трех образовательных учреждений Чувашской Республики. Результаты исследования показывают, что использование цифровых продуктов, таких как обучающие платформы, интерактивные учебные материалы и симуляторы, существенно повышает уровень информационной компетенции учащихся. В статье делаются выводы о необходимости продолжения исследований в этой области и разработки новых образовательных стратегий, ориентированных на использование цифровых технологий.

Ключевые слова: *тенденции в образовании, цифровые продукты, обучение, компетенции, методы и подходы, образовательная среда*

T. A. Vasilkova^{1,2}, E. A. Ignatieva¹

EXPERIENCE IN THE INTRODUCTION OF DIGITAL PRODUCTS FOR THE FORMATION OF STUDENTS' COMPETENCIES IN PROCESSING AND PRESENTATION OF INFORMATION IN CHEMISTRY LESSONS

¹*I. Yakovlev CHSPU, Cheboksary, Russia*

²*Gymnasium No. 5, Cheboksary, Russia*

Abstract. One of the key aspects of the modern educational process is the integration of digital technologies aimed at developing students' competencies for successful information processing and analysis. The authors of the article analyze a number of methods and approaches used in the educational environment to integrate digital products in chemistry lessons. The practical significance of the research lies in its attempt to improve the educational process, increase the level of digital literacy of students and teachers, as well as contribute to the preparation of students for successful professional activities in the modern digital world. The theoretical significance of the research lies in its ability to expand and deepen

scientific knowledge about the formation of information competencies among students using digital products. The research methods used were questionnaires, analysis of academic achievements, observation and statistical processing. The study is based on a pedagogical experiment involving 45 secondary school students and 10 teachers from three educational institutions. The results of the study showed that the use of digital products, such as learning platforms, interactive learning materials and simulators, significantly increases the level of information competence of students. The greatest effect was achieved with the combined use of various types of digital instruments. The article draws conclusions about the need to continue research in this area and develop new educational strategies focused on the use of digital technologies.

Keywords: *trends in education, digital products, learning, competencies, methods and approaches, educational environment*

Введение. В настоящее время в мире происходят постоянные изменения, в связи с чем жизнь приобретает достаточно высокую степень неопределенности. Общество становится инновационным, темпы прогресса значительно ускоряются [9]. Современные цифровые продукты активно используются в образовательном процессе, в том числе и на уроках химии. Так, например, в работе Дж. Зайберта и др. [16] описаны инструкции по проведению мультитач-экспериментов для улучшения результатов обучения химии.

Образование – одна из традиционных и консервативных сфер жизни – также адаптируется к современному ритму и изменчивости в обществе. В своих исследованиях А. В. Звонцов [2], И. В. Кудинов [5], А. Ф. А. да Силва [10], А. Халим [12] обращают внимание на то, что приспособление процесса образования заключается в том, чтобы вовремя заметить тенденции, имеющие потенциал для обучения, соизмерить их с ресурсами школы, внедрить в педагогический процесс. Б. Парк, Х. Чанг, С. С. Парк [15] выделяют умение работать с информацией в цифровом формате как ключевой навык для учащихся. Это способствует развитию у них аналитических и критических навыков, что важно для их дальнейшего образования и карьеры [8]. О. В. Машевская [6], Н. Селвин [17] подчеркивают, что многие профессии требуют умения анализировать и обрабатывать большие объемы данных и формирование этих компетенций в школьном возрасте дает учащимся определенное преимущество. Цифровые технологии также могут сделать процесс обучения доступным для всех категорий учащихся, включая детей с особыми образовательными потребностями [3], [13]. Своеобразный способ отношения родителей к использованию цифровых инструментов детьми описан в трудах У. В. Л. Гох, С. Бэй, В. Х. Чен [11], И. Палеолог [14].

Целью данного исследования является анализ и оценка опыта внедрения цифровых продуктов на уроках химии для формирования у учащихся ключевых компетенций в области обработки и представления информации.

Задачи:

- 1) провести обзор современных цифровых продуктов, используемых в образовательном процессе, с акцентом на их применение в ходе изучения химии в школе;
- 2) организовать и провести педагогический эксперимент по внедрению выбранных цифровых продуктов на уроках химии.

Актуальность исследуемой проблемы. С переходом к цифровому обществу навыки работы с информацией становятся необходимыми для успешной социальной и профессиональной реализации. Учащиеся, обладающие высоким уровнем компетенций в области обработки информации, имеют значительные преимущества на рынке труда и в академической сфере. Однако, несмотря на очевидную важность, в образовательной практике существует дефицит системных подходов к формированию этих навыков.

Материал и методы исследования. Материалом исследования послужили современные цифровые продукты и инструменты, используемые в образовательном процессе,

включая виртуальные лаборатории, интерактивные учебники, симуляторы химических реакций, обучающие платформы и приложения. В исследовании использованы учебные программы и методические материалы по химии, применяемые в средних школах, и задействованы 45 учеников МБОУ «Гимназия № 5» г. Чебоксары и 10 преподавателей химии из разных образовательных учреждений города. В качестве методов исследования выступают аналитический метод для обзора и изучения существующих цифровых продуктов, педагогический эксперимент по внедрению цифровых инструментов в учебный процесс, анкетирование и опросы учащихся и учителей, систематическое наблюдение за работой школьников, статистический и качественный анализы полученных данных и результатов эксперимента.

Результаты исследования и их обсуждение. Под термином «цифровой продукт» мы понимаем различные средства и инструменты, которые учащиеся используют для представления результатов своей учебной индивидуальной или групповой работы. Это включает в себя создание:

– видеоуроков, т. е. обучающих материалов, представленных в формате видео, где ученик выступает в роли учителя и объясняет тему урока. Для этого могут применяться программы CapCut, Windows Movie Maker, iMovie, Lightworks, OpenShot Video Editor, Sony Vegas Pro, Adobe Premiere Pro;

– презентаций, т. е. набора слайдов, содержащих текст, изображения, графики и другие элементы, которые помогают учащимся лучше понять и структурировать материал. Учащимися чаще всего используются программы PowerPoint, Excel, Word, Photoshop;

– плакатов, т. е. визуальных пособий, которые могут быть разработаны с помощью специальных программ и затем распечатаны, например, в программах Figma, Inkscape, GIMP, Adobe Illustrator. Учащиеся также могут изготавливать бумажные постеры, на которых можно размещать QR-коды с лабораторными опытами, найденными в Интернете или проведенными самостоятельно, видеоуроками, распечатанными поясняющими рисунками (например, созданными в программе Photoshop или самостоятельно).

На основе обзора современных цифровых продуктов, применяемых в образовательном процессе, нами выделены следующие средства и инструменты, которые чаще всего используются учителями и учащимися:

● Якласс – для обмена информацией между учителем и учеником, управления заданиями и проектами, дистанционной корректировки их выполнения;

● Яндекс.Диск – для предоставления учащимся постоянного доступа (с любого устройства с подключением к Интернету) к документам, презентациям, таблицам, текстам инструкций, учебных материалов поурочно и по главам;

● Яндекс.Телемост – для проведения онлайн-консультаций, вебинаров, осуществления обратной связи с учащимися в режиме реального времени.

Все используемые средства и инструменты просты, доступны на различных устройствах. Они обеспечивают высокий уровень безопасности, включая внутришкольное облачное хранилище, шифрование данных и контроль доступа.

Важно отметить, что использование цифровых продуктов должно быть интегрировано в учебный процесс таким образом, чтобы они дополняли традиционные методы обучения, а не заменяли их полностью [1], [7]. Учителя и студенты педагогических вузов должны уметь эффективно использовать эти инструменты и адаптировать их под конкретные потребности своих учащихся [4], [8].

Для успешной интеграции анализируемых инструментов на уроках химии рассмотрим, как основные принципы обучения и воспитания можно применять на практике с использованием цифровых образовательных продуктов (таблица 1).

Таблица 1 – Применение принципов обучения и воспитания на уроках химии с использованием цифровых продуктов

Принципы обучения и воспитания	Методы и подходы обучения и воспитания
Мотивация и вовлеченность	<p>Метод экспериментальной визуализации включает в себя съемку и обработку фотографий, видеоматериалов, создание презентаций на основе проведения живых экспериментов. В ходе работы учащиеся объясняют происходящее, а также логично и образно выстраивают собранную информацию, формируя тем самым научную терминологию и язык.</p> <p>Виртуальные лаборатории и симуляции: школьники могут проводить виртуальные эксперименты, моделируя химические реакции и наблюдая за их динамикой.</p> <p>Например:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Лаборатория ЯКласс: интерактивные симуляции и виртуальные лаборатории, созданные для различных школьных дисциплин, включая химию; – Виртуальная школа Фоксфорда: курсы и тренажеры, в том числе виртуальные лаборатории по химии
Персонализация обучения	<p>Метод коллективной работы с персонализацией ролей: участники группы определяют свои функциональные обязанности, распределяя между собой соответствующие роли. При этом каждый член группы выбирает ту роль, которая отвечает его наивысшим навыкам и умениям, и активно развивает ее в процессе работы над проектом.</p> <p>Метод самостоятельных экспериментов с использованием цифровых лабораторий «Научные развлечения», РобикЛаб.</p> <p>Интерактивные учебные платформы: адаптивные системы подстраиваются под уровень знаний учащихся, предлагая индивидуальные задания и тесты.</p> <p>Например:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Учи.ру: интерактивные уроки и задания по различным предметам, включая химию; – ЯКласс: онлайн-уроки, тесты и тренажеры по химии и другим предметам
Развитие критического мышления	<p>Проблемное обучение: учащиеся решают реальные или смоделированные проблемы, используя цифровые инструменты для поиска и анализа информации, принятия решений и представления выводов. В рамках предмета использовались цифровые лаборатории «Научные развлечения» и РобикЛаб.</p>
Коллаборация и коммуникация	<p>Коллаборативное обучение: использование онлайн-платформ для совместной работы над проектами, обмена данными и обсуждения результатов в виртуальной среде</p>
Информационная грамотность	<p>Онлайн-тестирование и оценка: цифровые платформы позволяют быстро оценивать знания учащихся, менять вес оценки в зависимости от сложности, объема работы и анализировать их успеваемость, что помогает корректировать учебный процесс. Например, «Сетевой город. Образование», мобильное приложение, интерактивная таблица Менделеева с подробной информацией о каждом химическом элементе</p>
Инновации и творчество	<p>Мультимедийные презентации и видеоматериалы: использование видеуроков, анимаций и интерактивных презентаций для объяснения сложных химических концепций и стимулирования творческого подхода</p>
Оценка и рефлексия	<p>Флипид-классрум (перевернутый класс): учащиеся изучают теоретический материал дома с помощью видео и цифровых интерактивных ресурсов, а в классе выполняют практические задания на оценку, в конечном итоге проводится рефлексия над изученным материалом. Например, цифровые лаборатории «Научные развлечения» и РобикЛаб для измерений следующих параметров: температуры, кислотности среды pH, влажности воздуха, электропроводности растворов и т. п.</p>

На основе вышеуказанных методов и подходов в 2023–2024 учебном году проводились уроки химии. В качестве примера приведем один из планов занятия с учащимися МБОУ «Гимназия № 5» с использованием цифровых продуктов.

Тема урока: «Изучение состава ядер атомов с использованием виртуальной лаборатории».

Цели урока:

1. Познакомить учащихся с виртуальной лабораторией как инструментом для проведения химических экспериментов.
2. Развить навыки проведения и анализа химических экспериментов в цифровой среде.
3. Объяснить принцип действия уравнения химических реакций на примере конкретных опытов.

Оборудование и материалы: компьютеры или планшеты с доступом к Интернету; виртуальная лаборатория PhET; программное обеспечение для создания отчетов и презентаций Google Class, PowerPoint.

План двухурочного занятия:

Введение (8 минут).

1. Приветствие и объявление темы урока: краткое объяснение того, что учащиеся будут использовать виртуальную лабораторию для изучения строения атома, атомного ядра.

2. Обзор виртуальной лаборатории: демонстрация ее интерфейса. Комментарий к тому, как пользоваться основными инструментами и функциями лаборатории.

Теоретическая часть (7 минут).

3. Строение атома и атомного ядра: описание состава атома (ядро и электронная оболочка). Объяснение понятий условного заряда и условной массы элементарных частиц.

Практическая часть (50 минут).

4. Проведение экспериментов в виртуальной лаборатории: учащиеся работают в парах или небольших группах, выполняя те или иные опыты. Например: построение изотопов атома водорода, изменение заряда ядра при изменении числа протонов или нейтронов.

5. Сбор и анализ данных: учащиеся записывают наблюдения и результаты экспериментов; анализируют полученные данные, строят графики и диаграммы, если это необходимо.

6. Создание отчетов: учащиеся создают отчеты о проведенных экспериментах, включающие их описание, результаты, анализ данных и выводы, с использованием PowerPoint и сдают их в Google Class.

Заключение и обсуждение (15 минут).

7. Презентация результатов: каждая группа представляет результаты своих экспериментов классу, происходит их обсуждение, даются ответы на вопросы и уточняются непонятные моменты.

8. Рефлексия: дискуссия с учащимися о том, как использование цифровых инструментов помогло в понимании состава, строения и заряда атомного ядра. Разговор о возможных улучшениях и предложениях для будущих уроков.

Домашнее задание: учащиеся выбирают одну группу или один период химических элементов и создают по данному материалу подробную презентацию с использованием PowerPoint, которая должна включать теорию, эксперимент, результаты и выводы. Презентация должна быть представлена на следующем уроке.

В результате проведенного исследования были получены данные, свидетельствующие о значительном влиянии цифровых продуктов на формирование компетенций учащихся в обработке и подаче информации на уроках химии. Использование виртуальных лабораторий и симуляторов химических реакций позволило учащимся глубже понять сложные химические процессы и явления. Виртуальные эксперименты обеспечили школьникам возможность многократно повторять опыты, анализировать результаты и делать выводы, что существенно повысило уровень их практических навыков и теоретических знаний. Анкетирование показало, что 85 % учащихся 9-ых классов отметили улучшение понимания учебного материала с использованием интерактивных учебных ресурсов.

Результаты опроса показали, что наиболее заметными оказались умения школьников проводить анализ данных и создавать информационные продукты (презентации, отчеты и т. д.).

Тестирование до и после проведения эксперимента продемонстрировало значительное улучшение показателей информационной компетентности. Средний балл учащихся по тестам по химии увеличился на 20 %, что свидетельствует о повышении уровня знаний и навыков в области обработки и представления информации по данному предмету.

Наблюдение за использованием цифровых инструментов на уроках химии показало высокий уровень вовлеченности и мотивации учащихся. Отметим, что школьники стали активнее участвовать в учебном процессе, задавать больше вопросов и проявлять интерес к самостоятельному исследованию материалов. Качественный анализ выявил ряд успешных практик, таких как интеграция интерактивных объяснений, заданий и проектов в процесс обучения, перевернутый класс, использование обучающих платформ для самостоятельной работы учащихся и проведение виртуальных лабораторных исследований, в том числе с использованием цифровых лабораторий.

Учащиеся ценят возможность проявлять самостоятельность, что позволяет им работать в удобном для них темпе и контролировать прогресс по контрольным датам окончания этапов работ. Во всех 9-ых классах, где проводились работы по технологии перевернутого класса с созданием видеуроков и презентаций с использованием цифровых технологий, виртуальных лабораторий, средний балл за четверть был выше, чем за другие периоды обучения, в среднем на 11 % (по данным «Сетевого города»). Цифровые продукты в этом контексте можно рассматривать как эффективный инструмент формирования компетенций учащихся в обработке и подаче информации на уроках химии.

Также в течение 2023–2024 учебного года данные занятия посещали учителя из других образовательных учреждений, которые оценивали их по следующим критериям:

1) педагогическая целесообразность: соответствие целей урока образовательным стандартам и учебным планам; ясность и четкость поставленных целей и задач урока;

2) использование цифровых продуктов: адекватность и обоснованность выбора цифровых инструментов на уроке; интеграция цифровых продуктов в структуру урока (введение, основную часть, заключение);

3) доступность и понятность: предоставление учащимся возможности исчерпывающе осмыслить то, как использовать цифровые продукты в процессе обучения; обеспечение равного доступа всем школьникам к современным образовательным ресурсам;

4) вовлеченность и активность: уровень заинтересованности учащихся учебным процессом; характер деятельности учеников в выполнении заданий с использованием цифровых инструментов;

5) развитие компетенций: эффективность цифровых продуктов в формировании навыков обработки и представления информации; наличие возможностей для самостоятельной работы и творчества учащихся;

6) интерактивность и обратная связь: взаимодействие учащихся с цифровыми образовательными продуктами; организация дискуссии по теме (вопросы, обсуждения, корректировка работы учащихся);

7) результативность: достижение поставленных целей и задач урока; оценка уровня знаний и навыков учащихся по итогам урока;

8) техническая реализация: качество технической подготовки урока (работоспособность цифровых продуктов, доступность необходимого оборудования); уровень владения учителем современными инструментами;

9) методическая поддержка: наличие материалов и инструкций, необходимых для использования цифровых продуктов; обеспечение учащихся необходимыми ресурсами для выполнения заданий;

10) оценка и рефлексия: системность и обоснованность оценивания результатов работы школьников; организация самоанализа по итогам урока (изучение достигнутых результатов, выявление трудностей и путей их преодоления).

Экспертам было предложено поставить баллы от 0 до 100 по каждому из критериев. Результаты анализа представлены в таблице 2, где E1–E10 – эксперты, C1–C10 – критерии оценивания.

Таблица 2 – Оценивание экспертами уроков химии с использованием цифровых продуктов в соответствии с критериями

Критерий	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Сумма рангов
C1	78	80	79	78	79	77	80	79	78	78	50
C2	85	86	85	85	86	84	86	85	85	84	70
C3	90	89	90	89	90	89	89	90	89	90	90
C4	70	71	70	70	71	70	71	70	70	70	10
C5	88	87	88	88	87	88	88	88	87	88	80
C6	75	74	75	74	75	74	74	75	74	75	30
C7	92	91	92	92	91	92	92	92	91	92	100
C8	80	79	80	80	79	80	80	80	79	80	60
C9	85	84	85	85	84	85	85	85	84	84	70
C10	76	78	75	76	75	78	78	74	75	74	40

Расчет коэффициента конкордации Кендалла.

Средняя сумма рангов \bar{R} :

$$\bar{R} = \frac{\sum R_i}{n} = \frac{600}{10} = 60$$

Подставляем значения в формулу:

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^{10} (R_i - \bar{R})^2}{10^2(10^2 - 10)}$$

$$W = \frac{12 \cdot 7000}{10^2(10^2 - 10)} = \frac{84000}{99000} \approx 0.848$$

Согласованность в оценках экспертов, подтвержденная высоким коэффициентом конкордации Кендалла, указывает на качество и объективность полученных данных.

Выводы. Проведенный анализ существующих исследований и методических материалов по теме исследования выявил широкий спектр подходов к формированию информационных компетенций, подчеркивая ключевую роль цифровых технологий. Экспериментальное обучение, проведенное в рамках исследования, показало, что использование цифровых продуктов значительно повышает мотивацию и вовлеченность учащихся. Школьники активно участвовали в выполнении заданий, демонстрируя повышенный интерес к учебному процессу. Результаты эксперимента подтвердили значительное улучшение навыков работы с информацией, включая эффективный поиск, анализ и оценку данных, а также применение цифровых инструментов для создания и представления учебных материалов. Учащиеся положительно оценили возможность использования цифровых продуктов, отметив их полезность для понимания учебного материала.

Основные выводы исследования подтверждают, что цифровые продукты являются эффективными инструментами для формирования информационных компетенций учащихся, предоставляя интерактивные и адаптивные средства для изучения учебного материала. Исследование подчеркивает необходимость интеграции цифровых технологий в образовательный процесс для подготовки учеников к успешной профессиональной деятельности в условиях цифровой экономики. Создание подробных методических рекомендаций

и планов уроков поможет учителям структурировать учебный процесс и эффективно использовать цифровые продукты. Эти материалы могут включать примеры уроков, инструкции по использованию программного обеспечения и рекомендации по оценке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волов В. Т., Збарский А. М., Гаранин М. А., Горбатов С. В. Развитие системы профессионального образования на основе продуктов цифровой экономики // Вопросы инновационной экономики. – 2023. – № 2. – С. 987–1004.
2. Звонцов А. В., Фомина И. Г. Цифровая трансформация образования // Современное образование: содержание, технологии, качество. – 2020. – Т. 1. – С. 23–25.
3. Игнатьева Э. А. Потенциал внесения креативных технологий в работу со школьниками // Формирование мышления в процессе обучения естественнонаучным, технологическим и математическим дисциплинам : материалы Всероссийской научно-практической конференции / отв. ред. А. П. Усольцев. – Екатеринбург, 2023. – С. 31–34.
4. Игнатьева Э. А. Функциональная грамотность студента как показатель профессиональной компетенции будущего педагога // Педагогическая информатика. – 2021. – № 2. – С. 105–109.
5. Кудинов И. В., Нафикова А. Р. Цифровые технологии в профессиональной деятельности будущего учителя: от теории к практике // Педагогический журнал. – 2023. – Т. 13, № 10-1. – С. 367–378. – DOI : 10.34670/AR.2023.29.20.028.
6. Машевская О. В. Цифровая трансформация и сфера образования // Беларусь – 2030: государство, бизнес, наука, образование : материалы VI Международной научной конференции, Минск, 16 декабря 2019 года. – Минск : Белорусский государственный университет, 2019. – С. 472–475.
7. Мировые тренды образования в российском контексте [Электронный ресурс] // Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». – URL : https://ioe.hse.ru/edu_global_trends/ (дата обращения: 18.10.2023).
8. Пучкова Е. Б., Сорокоумова Е. А., Чердымова Е. И., Темнова Л. В. Представления педагогов и обучающихся о существующих преимуществах и возможных рисках использования цифровых продуктов в образовательной среде // Перспективы науки и образования. – 2021. – № 5(53). – С. 95–109.
9. Шамшиович В. Ф., Фаткуллин Н. Ю., Сахарова Л. А., Глушкова Л. М. Цифровая трансформация образования // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. – 2020. – № 1(31). – С. 136–146. – DOI : 10.17122/2541-8904-2020-1-31-136-146.
10. da Silva A. F. A. The innovative teachers training for chemistry teaching through digital technologies // Malta Journal of Education. – 2021. – Т. 2, № 1. – P. 123–141.
11. Goh W. W. L., Bay S., Chen V. H. H. Young school children's use of digital devices and parental rules // Telematics and Informatics. – 2015. – Т. 32, № 4. – P. 787–795.
12. Haleem A., Javaid M., Qadri M. A., Suman R. Understanding the role of digital technologies in education: A review // Sustainable Operations and Computers. – 2022. – Т. 3. – P. 275–285.
13. Hilton A., Hilton G. Incorporating digital technologies into science classes: Two case studies from the field // International Journal of Pedagogies and Learning. – 2013. – Т. 8, № 3. – P. 153–168.
14. Palaiologou I. Teachers' dispositions towards the role of digital devices in play-based pedagogy in early childhood education // Digital Play and Technologies in the Early Years. – Routledge, 2020. – P. 83–99.
15. Park B., Chang H., Park S. S. Adoption of digital devices for children education: Korean case // Telematics and Informatics. – 2019. – Т. 38. – P. 247–256.
16. Seibert J., Luxenburger-Becker H., Marquardt M., Lang V., Perels F., W. M. Kay Ch., Huwer J. Multi-touch experiment instruction for a better learning outcome in chemistry education // World Journal of Chemical Education. – 2020. – Т. 8, № 1. – P. 1–8.
17. Selwyn N. Education and 'the digital' // British Journal of Sociology of Education. – 2014. – Т. 35, № 1. – P. 155–164.

Статья поступила в редакцию 03.06.2024

REFERENCES

1. Volov V. T., Zbarskij A. M., Garanin M. A., Gorbатов S. V. Razvitie sistemy professional'nogo obrazovaniya na osnove produktov cifrovoj ekonomiki // Voprosy innovacionnoj ekonomiki. – 2023. – № 2. – S. 987–1004.
2. Zvoncov A. V., Fomina I. G. Cifrovaya transformaciya obrazovaniya // Sovremennoe obrazovanie: sodержanie, tekhnologii, kachestvo. – 2020. – T. 1. – S. 23–25.
3. Ignat'eva E. A. Potencial vneseniya kreativnyh tekhnologij v rabotu so shkol'nikami // Formirovanie myshleniya v processe obucheniya estestvennonauchnym, tekhnologicheskim imatematicheskim disciplinam : materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii / отв. red. A. P. Usol'cev. – Ekaterinburg, 2023. – S. 31–34.

4. Ignat'eva E. A. Funkcional'naya gramotnost' studenta kak pokazatel' professional'noj kompetencii budushchego pedagoga // Pedagogicheskaya informatika. – 2021. – № 2. – S. 105–109.
5. Kudinov I. V., Nafikova A. R. Cifrovye tekhnologii v professional'noj deyatel'nosti budushchego uchitelya: ot teorii k praktike // Pedagogicheskij zhurnal. – 2023. – T. 13, № 10-1. – S. 367–378. – DOI : 10.34670/AR.2023.29.20.028.
6. Mashevskaya O. V. Cifrovaya transformaciya i sfera obrazovaniya // Belarus' – 2030: gosudarstvo, biznes, nauka, obrazovanie : materialy VI Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, Minsk, 16 dekabrya 2019 goda. – Minsk : Belorusskij gosudarstvennyj universitet, 2019. – S. 472–475.
7. Mirovye trendy obrazovaniya v rossijskom kontekste [Elektronnyj resurs] // Nacional'nyj issledovatel'skij universitet «Vysshaya shkola ekonomiki». – URL : https://ioe.hse.ru/edu_global_trends/ (data obrashcheniya: 18.10.2023).
8. Puchkova E. B., Sorokoumova E. A., Cherdymova E. I., Temnova L. V. Predstavleniya pedagogov i obuchayushchihsya o sushchestvuyushchih preimushchestvah i vozmozhnyh riskah ispol'zovaniya cifrovyyh produktov v obrazovatel'noj srede // Perspektivy nauki i obrazovaniya. – 2021. – № 5(53). – S. 95–109.
9. SHamshovich V. F., Fatkullin N. YU., Saharova L. A., Glushkova L. M. Cifrovaya transformaciya obrazovaniya // Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovanie, ekonomika. Seriya: Ekonomika. – 2020. – № 1(31). – S. 136–146. – DOI : 10.17122/2541-8904-2020-1-31-136-146.
10. da Silva A. F. A. The innovative teachers training for chemistry teaching through digital technologies // Malta Journal of Education. – 2021. – T. 2, № 1. – P. 123–141.
11. Goh W. W. L., Bay S., Chen V. H. H. Young school children's use of digital devices and parental rules // Telematics and Informatics. – 2015. – T. 32, № 4. – P. 787–795.
12. Haleem A., Javaid M., Qadri M. A., Suman R. Understanding the role of digital technologies in education: A review // Sustainable Operations and Computers. – 2022. – T. 3. – P. 275–285.
13. Hilton A., Hilton G. Incorporating digital technologies into science classes: Two case studies from the field // International Journal of Pedagogies and Learning. – 2013. – T. 8, № 3. – P. 153–168.
14. Palaiologou I. Teachers' dispositions towards the role of digital devices in play-based pedagogy in early childhood education // Digital Play and Technologies in the Early Years. – Routledge, 2020. – P. 83–99.
15. Park B., Chang H., Park S. S. Adoption of digital devices for children education: Korean case // Telematics and Informatics. – 2019. – T. 38. – P. 247–256.
16. Seibert J., Luxenburger-Becker H., Marquardt M., Lang V., Perels F., W. M. Kay Ch., Huwer J. Multitouch experiment instruction for a better learning outcome in chemistry education // World Journal of Chemical Education. – 2020. – T. 8, № 1. – P. 1–8.
17. Selwyn N. Education and 'the digital' // British Journal of Sociology of Education. – 2014. – T. 35, № 1. – P. 155–164.

The article was contributed on June 3, 2024

Сведения об авторах

Василькова Татьяна Арсентьевна – аспирант кафедры педагогики и психологии Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева, учитель химии Гимназии № 5, г. Чебоксары, Россия, <https://orcid.org/0009-0009-3295-8620>, tatyanasilkova@mail.ru

Игнатьева Эмилия Анатольевна – кандидат психологических наук, доцент кафедры информатики и технологий Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева, г. Чебоксары, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-4926-5371>, iehmiliya@yandex.ru

Author Information

Vasilkova, Tatyana Arsentievna – Post-graduate Student of the Department of Pedagogy and Psychology, I. Yakovlev CHSPU, Teacher of Chemistry at the Municipal Autonomous Educational Institution “Gymnasium No. 5”, Cheboksary, Russia, <https://orcid.org/0009-0009-3295-8620>, tatyanasilkova@mail.ru

Ignatyeva, Emilia Anatolyevna – Candidate of Psychology, Associate Professor of the Department of Computer Science and Technologies, I. Yakovlev CHSPU, Cheboksary, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-4926-5371>, iehmiliya@yandex.ru