

УДК 371:378.14:004

ББК 74.04

EDN: FAJZSG

Международные модели оценки цифровой компетентности педагогов и цифровой зрелости образовательных организаций как основа диагностического обеспечения цифровизации

International Models for Assessing Teachers' Digital Competence and the Digital Maturity of Educational Organizations as a Basis for the Diagnostic Support of Digitalization

Д. А. Саликов
Областное государственное
бюджетное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Рязанский институт
развития образования»
начальник Центра развития
человеческого капитала
Рязань
E-mail: sda44@yandex.ru

D. A. Salikov
Regional State Budgetary Institution
of Additional Professional Education
«Ryazan Institute for Educational Development»
Head of the Center for Human Capital Development
Ryazan
E-mail: sda44@yandex.ru

Аннотация

В статье представлен сравнительный теоретико-аналитический анализ международных моделей оценки цифровой готовности педагогов и цифровой зрелости образовательной организации, а также обоснованы возможности их согласованного использования в управлении проектами цифровизации школы. Раскрыто отличие цифровой готовности педагога от технической грамотности; показана значимость мотивационного, когнитивного, деятельностного и рефлексивного компонентов готовности к проектированию, реализации и оценке цифровых изменений. Рассмотрены диагностические и управленческие возможности моделей UNESCO ICT CFT, DigCompEdu, ISTE Standards for Educators, TPACK и DigCompOrg. Установлено, что оценка индивидуальной готовности педагога должна дополняться анализом организационных условий цифровой трансформации школы. Обоснован двухуровневый методологический подход к построению диагностики, объединяющий индивидуальный уровень цифровой готовности педагогов и организационный уровень цифровой зрелости школы. Предложенная концептуальная схема может служить основой для выявления профессиональных дефицитов, проектирования адресного повышения квалификации, распределения ролей в проектной команде и мониторинга динамики цифровых изменений.

Ключевые слова: цифровизация образования; цифровая готовность педагога; управление проектами; международные концептуальные модели; профессиональные роли педагога; цифровая зрелость школы; технологическое педагогическое содержание.

Abstract

This article presents a comparative theoretical and analytical examination of international models for assessing teachers' digital readiness and the digital maturity of educational organizations, and substantiates the possibilities for their coordinated use in managing school digitalization projects. It distinguishes teachers' digital readiness from technical literacy and demonstrates the importance of motivational, cognitive, activity-based, and reflective components of readiness for designing, implementing, and evaluating digital change. The diagnostic and managerial potential of the UNESCO ICT CFT, DigCompEdu, ISTE Standards for Educators, TPACK, and DigCompOrg models is considered. The study establishes that the assessment of individual teachers' readiness should be complemented by an analysis of the organizational conditions for a school's digital transformation. A two-level methodological approach to designing diagnostic procedures is substantiated, integrating the individual level of teachers' digital readiness with the organizational level of a school's digital maturity. The proposed conceptual framework may serve as a basis for identifying professional deficits, designing targeted professional development, allocating roles within project teams, and monitoring the dynamics of digital change.

Keywords: digitalization of education; teacher digital readiness; project management; professional roles of teachers; technology integration; digital maturity of schools.

Введение

В настоящее время цифровизация школьного образования рассматривается не как частный технологический тренд, а как стратегическое приоритетное направление государственной образовательной политики, закрепленное в Указе Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309, определяющем цифровую трансформацию социальной сферы, в том числе образования, в качестве одной из национальных целей. В контексте реализации национальных целей Министерством просвещения Российской Феде-

рации утверждена Ведомственная программа цифровой трансформации на 2025–2027 годы, одним из целевых ориентиров которой выступает достижение цифровой зрелости в сфере образования. Предусматриваемая программой цифровизации модернизация инфраструктуры дополняется системной подготовкой педагогических кадров к работе в цифровой среде, что обуславливает необходимость разработки подходов к оценке готовности учителей к участию в соответствующих проектах.

В то же время можно отметить, что техническая модернизация школ зачастую опережает сформированность у педагогических коллективов готовности к комплексным организационным и педагогическим изменениям. Понимание цифровизации исключительно как внедрения технических и программных решений не дает ответа на вопрос о механизмах их влияния на трансформацию учебного процесса и его качество. В отдельных школах внедрение цифровых решений не сопровождается изменениями в управлении. Обновление техники может не быть связано с повышением квалификации педагогов, методической поддержкой и оценкой результатов. Тогда цифровизация остается локальной, а не системной.

Цифровизацию школы можно рассматривать как проект, включающий анализ исходной ситуации, постановку целей, оценку ресурсов, реализацию мероприятий и анализ результатов. При этом ее содержание определяется не только оснащением школы, но и тем, как педагоги используют технологии в обучении и оценивании.

Наряду с освоением цифровых инструментов проект цифровизации требует также изменения учебной работы: планирования уроков, взаимодействия с учащимися и оценивания результатов. Поэтому важно оценивать способность педагога применять технологии для решения конкретных педагогических задач. Вместе с тем внедрение таких изменений осложняется существенным ограничением: у части педагогов недостаточно сформированы компетенции, необходимые для проектирования, реализации и оценки цифровых изменений в образовательном процессе. В этой связи особую значимость приобретает проблема оценки готовности педагогов к участию в проектах цифровизации.

В практике отдельных образовательных организаций оценка готовности педагога к деятельности в цифровой среде может сводиться к учету сертификатов, владения офисными программами и использования отдельных цифровых инструментов. Инструментальная направленность данного подхода сужает оценку способности педагога инициировать и реализовывать проектные изменения, так как без внимания остаются мотивационная составляющая, дидактическая логика использования технологий и владение проектным циклом в целом.

Таким образом, цифровая трансформация образования закреплена как государственный приоритет. Для школы возникает практический вопрос: как перевести эту задачу в конкретные проектные действия и оценить их результаты? Отсутствие соответствующего управленческого инструментария определяет проблему настоящего исследования.

Наличие данной проблемы имеет эмпирическое подтверждение в современных российских исследованиях. Например, эксперимент Р. М. Чумичевой и Е. Е. Илясовой с участием 89 педагогов 31 сельской школы показал, что достаточной ИКТ-компетентностью в указанной выборке обладали всего 18,2 % учителей, в то время как 67,4 % испытывали серьезные трудности в работе с цифровыми образовательными платформами [5].

Исследование Е. Ю. Игнатъевой и О. Н. Шиловой на выборке из 1638 учителей Санкт-Петербурга подтвердило, что уровень цифровых компетенций зависит как от преподаваемого предмета, так и от участия педагогов в опытно-экспериментальной работе [2].

Для поиска опоры в решении этой проблемы нами были рассмотрены международные модели оценки цифровой готовности. Зарубежные подходы по-разному описывают компетенции педагога и условия, при которых школа способна проводить цифровые изменения. Переносить их в российскую практику без адаптации нельзя. Однако сопоставление таких моделей помогает выделить признаки цифровой готовности, значимые для разработки отечественного инструмента оценки.

В качестве одной из базовых моделей для анализа индивидуальной готовности педагога в настоящем исследовании выбрана UNESCO ICT CFT, поскольку она задает уровневую структуру владения технологиями. В ней использование цифровых технологий связано с профессиональным развитием педагога, организацией обучения и образовательной политикой [10]. Поэтому оценка готовности учителя не должна ограничиваться владением отдельными сервисами. В настоящем исследовании она включает мотивационный, когнитивный, деятельностный и рефлексивный компоненты.

Цель статьи — сопоставить международные модели оценки цифровой готовности педагогов и определить возможности их совместного применения при построении двухуровневой модели диагностики педагогов и общеобразовательной организации.

Методы исследования: анализ международных моделей и научных публикаций, их сопоставление по объекту оценки, структуре, уровням развития и областям применения, а также концептуальное моделирование.

Теоретические подходы к оценке цифровой готовности педагога

Готовность обычно связывают с мотивами, знаниями и способами действия, необходимыми для профессиональной деятельности. Применительно к цифровой среде она выражается в способности выбирать технологии в соответствии с учебной целью, организовывать обучение и оценивать результаты. В данной статье это качество определяется как цифровая готовность педагога.

В проекте цифровизации готовность педагога проявляется не только в работе с цифровыми ресурсами, но и в участии в планировании изменений, выполнении проектных задач, взаимодействии с коллегами и анализе результатов. Именно этот проектно-управленческий аспект далее учитывается при сопоставлении международных моделей оценки. Наряду со способностью использовать цифровые ресурсы в образовательном процессе данное качество предполагает умение выстраивать проектный цикл на всех его этапах: диагностике, целеполагании, ресурсном планировании, организации взаимодействия, контроле и оценке результатов. Расширенное понимание готовности, рассматриваемое в указанном смысле, служит причиной изменения роли педагога — от пассивного пользователя цифровых продуктов к субъекту, направляющему изменения в образовательной организации.

При этом управленческий аспект готовности не противопоставляется педагогическим компетенциям, а интерпретируется через них. Так, в рамках Европейской модели Digital Competence Framework for Educators (далее — DigCompEdu) область «оценивание» допускает ее переосмысление как способности педагога анализировать эффективность

самого проекта, а область «профессиональное взаимодействие» — как умения координировать действия команды в проектной деятельности.

Техническую грамотность и цифровую готовность принципиально разграничивают степень осмысленности и масштаб применения технологий. Техническая грамотность фиксирует умение пользоваться программными продуктами, тогда как цифровая готовность предполагает понимание того, в каких педагогических условиях, для решения каких образовательных задач и с каким ожидаемым эффектом следует применять тот или иной цифровой инструмент.

Технически грамотный педагог может работать с электронным журналом, создавать презентации и использовать образовательные платформы. Однако он не всегда способен дать ответ на вопросы о том, какое конкретное образовательное затруднение решает данный инструмент, как его использование изменяет характер взаимодействия с учениками и каким образом можно измерить прирост образовательных результатов, обеспеченный именно этим технологическим решением.

В отличие от технической грамотности, цифровая готовность содержит в себе рефлексивный и проектно-ориентированный слой, благодаря которому педагог становится не исполнителем, а проектировщиком цифровых изменений. Основанием для такого разграничения служит модель DigCompEdu. В ней владение цифровыми инструментами не отождествляется с цифровой компетентностью педагога: последняя проявляется в умении включать технологии в решение педагогических задач и оценивать результаты их использования [9].

В DigCompEdu представлена наиболее развернутая и системно организованная модель структуры цифровой готовности педагога. Данная модель включает 22 компетенции, сгруппированные в шесть областей профессиональной деятельности педагога: профессиональная вовлеченность, цифровые ресурсы, обучение и преподавание, оценивание, расширение возможностей учащихся и развитие их цифровой компетентности [9]. Для управления проектами цифровизации наиболее значимы возможности модели по выявлению дефицитов в проектировании обучения, использовании цифровых ресурсов, применении оценочных данных и профессиональном взаимодействии.

Одну из наиболее авторитетных международных моделей, задающих ориентиры для профессиональной подготовки педагогов, представляют собой Рекомендации специализированного учреждения Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры ЮНЕСКО (далее — UNESCO ICT CFT). Модель UNESCO ICT CFT описывает использование технологий через профессиональные задачи педагога. В ней выделены три этапа развития ИКТ-компетентности: приобретение, углубление и создание знаний. Модель может использоваться для определения уровня цифровой готовности педагога и выбора направлений его профессионального развития.

UNESCO ICT CFT и DigCompEdu позволяют проследить развитие цифровой готовности педагога. UNESCO ICT CFT отражает переход от приобретения знаний к их углублению и созданию новых знаний, а DigCompEdu описывает шесть уровней освоения компетенций [9; 10]. Обе модели могут использоваться для выявления профессиональных дефицитов педагогов и планирования повышения квалификации.

Это означает, что оценка готовности педагога не должна быть одноразовой процедурой. Напротив, диагностику следует проводить на всех этапах проектного цикла, что позво-

ляет фиксировать динамику профессионального роста и своевременно корректировать содержание повышения квалификации. На этапе инициации проекта модели позволяют определить уровень педагогов и выявить дефициты, на этапе реализации — оценить динамику изменений, на завершающем — подвести итоги и спланировать следующий проектный цикл.

Если UNESCO ICT CFT и DigCompEdu описывают, что должен знать и уметь педагог в цифровой среде, то стандарты Международного общества технологий в образовании (далее — ISTE) отвечают на вопрос, кем он должен стать в процессе цифровой трансформации. Дополняя логику двух представленных выше документов, эти стандарты представляют учителя активным участником цифровых изменений: проектировщиком, фасилитатором, аналитиком и ответственным цифровым гражданином [6].

Проектировщик создает образовательный опыт, в котором технологии служат средством достижения педагогических целей. Фасилитатор организует учебную деятельность, чтобы учащиеся могли использовать технологии для исследования и творчества. Аналитик использует данные для мониторинга прогресса и принятия педагогических решений. Являясь ответственным цифровым гражданином, педагог задает образец и способствует формированию у учащихся норм безопасного и этичного поведения в цифровой среде. В совокупности данные роли характеризуют педагога не как исполнителя, а как полноценного субъекта управления проектом.

Ответ на вопрос, что делает интеграцию технологий в преподавание качественной, дает теория технологического педагогического содержательного знания (далее — ТРАСК). Как отмечают ее авторы П. Мишра и М. Дж. Келер, осмысленное и качественное использование технологий в преподавании основано не на отдельных навыках работы с программным обеспечением, а на развитии особого типа интегрированного знания — технологического педагогического содержательного знания, которое формируется на пересечении содержания предмета, педагогики и технологии как трех ключевых компонентов и отличается от знания как предметного специалиста, так и технолога [8].

Модель ТРАСК описывает интеграцию трех компонентов: предметного содержания (что преподавать), педагогики (как преподавать) и технологии (какие инструменты использовать). Успешный проект цифровизации требует именно интегрированного знания, позволяющего принимать решения о том, какая технология, для какого предметного содержания, в какой педагогической ситуации должна применяться. Применительно к диагностике готовности педагога теория ТРАСК задает следующий ориентир: оценивать необходимо не отдельные компоненты, а способность педагога устанавливать взаимосвязи между ними.

Международные модели позволяют рассматривать индивидуальную готовность педагога с разных сторон. DigCompEdu помогает выявить дефициты в шести областях профессиональной деятельности, UNESCO ICT CFT — определить уровень использования технологий, ISTE — оценить освоение профессиональных ролей. Модель ТРАСК, в свою очередь, позволяет анализировать, насколько согласованно в работе педагога соединяются предметное содержание, педагогика и технология.

Управление проектом цифровизации не может быть сведено к простой сумме индивидуальных достижений. Даже при наличии высокомотивированных и компетентных педагогов проект может не достичь поставленных целей, если организационные условия

школы не поддерживают происходящие изменения. Индивидуальная оценка фиксирует, что педагог способен применять технологии, но не отвечает на вопрос, имеет ли он для этого организационные возможности в рамках конкретной школы.

Организационные аспекты цифровой зрелости школы

В отличие от индивидуальной готовности педагога, цифровая зрелость образовательной организации связана со способностью школы поддерживать цифровые изменения на уровне всей системы. В поле зрения оказываются условия, в которых работают учителя: управленческие решения, инфраструктура, взаимодействие и профессиональное развитие. В модели DigCompOrg термин «цифровая зрелость» не закреплен, но ее показатели позволяют оценить организационную готовность школы к цифровизации.

Системное представление о компонентах цифровой зрелости дает Европейская рамочная модель цифровой компетентности образовательных организаций (далее – DigCompOrg). Согласно DigCompOrg развитие цифрового обучения предполагает не только подготовку отдельных педагогов, но и проведение комплексных организационных изменений на уровне школы, охватывающих лидерство и управление, стратегическое планирование, инфраструктуру, профессиональное развитие и управленческую поддержку [7].

Лидерство и управление предполагают наличие у руководства стратегического видения цифровой трансформации. Стратегическое планирование означает, что цифровизация включена в программу развития школы. Инфраструктура включает не только техническое оснащение, но и организационные регламенты. Профессиональное развитие предполагает систему повышения квалификации, включенную в логику проектного цикла. Управленческая поддержка означает, что администрация создает условия для экспериментирования. Пять данных компонентов создают организационную основу, без наличия которой индивидуальная готовность педагогов не раскрывается в полной мере.

В российской исследовательской традиции понятие «цифровая зрелость» образовательной организации также получает содержательное наполнение. В частности, Е. В. Савенкова и В. С. Аверьянова рассматривают цифровую зрелость как способность системы использовать цифровые технологии для достижения своих целей и на основе расчетов по федеральным округам (далее – ФО) показывают неравномерность цифровой трансформации: коэффициент применяемости цифровых технологий варьируется от 0,96 (Северо-Западный ФО) до 0,72 (Северо-Кавказский ФО) [3].

А. Ю. Уваров на основе данных мониторинга (более 700 школ, 85 регионов) предложил четырехуровневую шкалу оценки зрелости цифрового обновления школы: компьютеризация – ранняя информатизация – поздняя информатизация – цифровая трансформация. Большинство школ находятся на начальных этапах, этап собственно трансформации фиксируется лишь у незначительной части организаций [4].

В зарубежной практике применение моделей в управлении проектом цифровизации строится как единая логическая цепочка: диагностика – обучение – распределение ролей – мониторинг. На каждом из этих этапов каждая модель работает «в своей зоне».

Рассматриваемые модели различаются не только по составу критериев, но и по уровню анализируемого объекта. Одни преимущественно ориентированы на профессиональ-

ную деятельность и цифровые компетенции педагога, другие — на педагогическую целесообразность интеграции технологий либо на организационные условия цифровой трансформации. Поэтому их сопоставление предполагает не механическое объединение показателей, а распределение аналитических и управленческих функций между моделями.

UNESCO ICT CFT помогает определить уровень применения технологий в профессиональной деятельности педагога, а DigCompEdu — выявить дефициты в работе с ресурсами, обучении, оценивании и взаимодействии с учащимися [9; 10]. ISTE описывает профессиональные роли педагога, тогда как ТРАСК позволяет анализировать согласованность предметного содержания, педагогики и технологии. Это может стать основой для адресного повышения квалификации.

Результаты диагностики могут учитываться при формировании проектной команды. Педагогов, уверенно применяющих технологии и готовых делиться опытом, можно привлекать к разработке и методическому сопровождению проекта. Роли остальных педагогов зависят также от предметного опыта, интереса к проекту и доступной поддержки.

Мониторинг проекта предполагает повторную диагностику в ходе изменений. Она позволяет оценить развитие педагогических практик, участие учителей в проектных задачах и достаточность методической поддержки. Полученные данные помогают корректировать обучение, ресурсы и дальнейшие действия команды.

Оценка готовности педагогов недостаточна без анализа условий школы. Даже подготовленный учитель ограничен при отсутствии стратегии, ресурсов, времени для совместной работы и поддержки администрации. Поэтому индивидуальную диагностику следует дополнять оценкой цифровой зрелости школы по модели DigCompOrg.

Международные модели целесообразно применять с учетом их различного назначения. UNESCO ICT CFT и DigCompEdu помогают анализировать цифровую компетентность педагогов, ISTE — их профессиональные роли, ТРАСК — связь технологии, педагогики и содержания, DigCompOrg — условия цифровизации школы [6–10]. Их сочетание не является готовой универсальной методикой, а представляет собой концептуальную схему выбора критериев для диагностики и управления проектом цифровизации.

Развитие положений моделей DigCompOrg и DigCompEdu получило практическое выражение в инструменте самооценки школ SELFIE, разработанном Европейской комиссией. Платформа собирает ответы руководителей, педагогов и учащихся и формирует представление о состоянии цифровой среды школы. Оценка охватывает вопросы лидерства, инфраструктуры, профессионального развития, преподавания и оценивания.

Возможности SELFIE не следует переоценивать. Инструмент позволяет получить срез текущего состояния цифровой среды школы, однако не дает оснований судить о стадии ее цифрового развития и динамике дальнейших изменений. Как отмечает И. В. Дворецкая, в DigCompOrg отсутствуют «шкалы изменений», позволяющие выделять устойчивые состояния школ и переходы между ними [1]. Существенно и другое обстоятельство: SELFIE разработан для европейской системы образования, поэтому его применение в России требует содержательной адаптации.

Международный опыт показывает, что для оценки цифровизации школ разработаны не только концептуальные модели, но и практические диагностические инструменты.

Их перенос в российскую систему образования без адаптации затруднен: существующие подходы не всегда позволяют оценить динамику развития школы и не учитывают отечественные управленческие и нормативные условия. Поэтому требуется собственный подход, использующий международные наработки для решения задач проектного управления цифровизацией.

Следовательно, международные модели допустимо трактовать как взаимодополняющие методологические основания для анализа цифровой готовности педагогов и организационных условий цифровизации школы. Их согласованное использование дает возможность различать индивидуальный, педагогический и организационный уровни цифровых изменений при проектировании управленческих решений.

Для разработки отечественного инструмента диагностики необходимы дальнейшие исследования, связанные с уточнением параметров оценки для российских условий и их проверкой на эмпирическом материале.

Заключение

По итогам анализа определен методологический подход к построению диагностики готовности к цифровизации, основанный на двухуровневой концептуальной схеме, которая соотносит индивидуальные возможности педагога с организационными условиями, сложившимися в школе. На данном этапе исследования предложенная схема задает структуру и взаимосвязи уровней диагностики, но не претендует на статус завершенной инструментальной модели, требующей дальнейшей операционализации показателей и разработки процедур сбора данных.

Первый уровень формируется на пересечении нескольких международных подходов к диагностике: UNESCO ICT CFT раскрывает уровень владения технологиями, DigCompEdu — профессиональные дефициты в областях обучения, оценивания и взаимодействия, ISTE — готовность к ролям проектировщика, фасилитатора и аналитика, TRACK — качество интеграции предметного содержания, педагогики и технологии.

Второй уровень — диагностика организационной цифровой зрелости школы — осуществляется на основе модели DigCompOrg, дополненной российским инструментарием А. Ю. Уварова, позволяющим определить этап цифрового обновления школы (от компьютеризации к цифровой трансформации).

Сопряжение двух уровней диагностики создает основания для принятия управленческих решений на всех этапах проектного цикла: от выявления дефицитов и адресного обучения до распределения ролей в проектной команде и мониторинга динамики изменений.

Международные подходы содержат разработанные основания для оценки цифровой готовности педагогов и школ. Однако использовать их в российской системе образования без содержательной переработки затруднительно, поскольку они создавались в иных организационных условиях.

Предложенная двухуровневая диагностика готовности школы к цифровизации, в отличие от подходов, сосредоточенных только на педагоге или техническом оснащении, соотносит возможности учителей с организационными условиями их работы. В поле оценки входят компетенции и мотивация педагогов, а также стратегия, инфраструктура

и управленческая поддержка школы. Это создает основу для принятия управленческих решений в рамках проекта цифровизации.

Для дальнейшего развития подхода необходимо перейти к конкретным показателям и диагностическим процедурам. Их следует адаптировать к российской школе и проверить в реальных условиях. Отдельного внимания требует описание управленческих действий, которые могут предприниматься по итогам диагностики на разных этапах проекта цифровизации.

Список литературы

1. Дворецкая И. В. Модель digcomporg и ее значение для разработки многоаспектной процессной модели цифрового обновления школы // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы V Междунар. науч. конф., Красноярск, 21–24 сент. 2021 г.: в 2 ч. / под общ. ред. М. В. Носкова. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2021. Ч. 2. С. 484–487. EDN DXODDY.
2. Игнатьева Е. Ю., Шилова О. Н. Цифровые компетенции учителей: анализ современного состояния // Непрерывное образование: XXI век. 2023. № 2 (42). С. 110–129. DOI 10.15393/j5.art.2023.8467. EDN FZKXPS.
3. Савенкова Е. В., Аверьянова В. С. Оценка цифровой зрелости образовательной среды как инструмент цифровой трансформации управления образовательной системой // Современная высшая школа: инновационный аспект. 2024. Т. 16, № 2 (64). С. 80–91. EDN LVAIES.
4. Уваров А. Ю. Об оценке зрелости цифрового обновления общеобразовательной школы в России // Педагогика информатики. 2022. № 1–2. С. 13–26. EDN GWACSP.
5. Чумичева Р. М., Илясова Е. Е. Цифровизация образования в сельских школах: экспериментальное исследование готовности педагогов к работе в цифровой образовательной среде // Информатика и образование. 2025. Т. 40, № 5. С. 60–69. DOI 10.32517/0234-0453-2025-40-5-60-69. EDN LUSJGA.
6. Crompton H. Evidence of the ISTE Standards for Educators leading to learning gains. Journal of Digital Learning in Teacher Education, 2023, vol. 39, no. 4, P. 201–219. DOI: 10.1080/21532974.2023.2244089.
7. Kampylis, P., Punie, Y., Devine, J. Promoting effective digital-age learning: A European Framework for Digitally-Competent Educational Organisations. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2015. EUR27599 EN. DOI: 10.2791/54070.
8. Mishra P., Koehler M. J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge // Teachers College Record. 2006. Vol. 108, no. 6. P. 1017–1054. DOI: 10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x.
9. Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu / ed. by Y. Punie. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. EUR28775 EN. JRC107466. ISBN 978-92-79-73494-6. DOI: 10.2760/159770.
10. UNESCO. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. Version 3. Paris: UNESCO, 2018. 68 p. ISBN 978-92-3-100285-4.