

УДК 37.013.42

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ РЕФЛЕКСИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

А.С. Старовойтова (Красноярск, Россия)

Аннотация

Постановка проблемы. Рефлексия традиционно считается ключевым инструментом профессионального становления преподавателя, однако в практике она нередко сводится к формальным процедурам, утрачивает личностный и развивающий смысл, что усиливает риск профессионального выгорания и снижает эффективность педагогической деятельности. В условиях цифровизации образования возникает потребность в новых формах сопровождения, позволяющих сочетать личностный смысл рефлексии с объективными показателями профессиональной деятельности. Вместе с тем современная научная литература не предлагает устоявшегося понятийного аппарата для таких категорий, как «цифровая рефлексия», «автоматизированная рефлексия», «автоматизированные модели рефлексии», что затрудняет как исследовательский анализ, так и практическое внедрение инновационных подходов.

Цель статьи – обосновать возможности автоматизированной рефлексии как инструмента педагогического сопровождения, раскрыть ее преимущества по сравнению с традиционными формами и определить перспективы применения в цифровой образовательной среде.

Методология (материалы и методы). Исследование опирается на деятельностный, компетентностный, контекстный, системный, личностно ориентированный и аксиологический подходы, что позволило рассматривать педагогическую рефлексию как вид профессиональной деятельности, компонент компетентности, элемент системы профессионального развития и ценностно-личностного самоопределения в конкретных условиях цифровой образовательной практики. Теоретическую базу составили современные концепции цифровой педагогики и образовательной аналитики (learning analytics), обеспечивающие интеграцию количественных и качественных показателей в процесс рефлексивной деятельности. В исследовании применялись теоретический анализ публикаций, контент-анализ эмпирических материалов, сравнительный анализ традиционных и автоматизированных моделей, обобщение практического опыта внедрения цифровых платформ (Moodle, Microsoft Teams Insights, SELFIE for Teachers), а также экспертная интерпретация данных в контексте педагогической психологии и теории профессионального развития, что позволило выявить преимущества и ограничения автоматизированной рефлексии и определить условия ее эффективной интеграции в систему педагогического сопровождения.

Результаты исследования. В статье предложены рабочие определения таких категорий, как «ручная», «цифровая» и «автоматизированная» рефлексия, а также «автоматизированные модели рефлексии», позволяющие рассматривать эти формы как последовательные этапы усложнения: от субъективной ручной рефлексии к цифровой, где педагог опирается на данные и артефакты цифровой среды, к автоматизированной, где сбор и первичная аналитика выполняются системой, и, наконец, к автоматизированным моделям, задающим формализованную структуру рефлексивного анализа. Выявлено, что автоматизированная рефлексия обеспечивает систематичность, воспроизводимость и объективируемость рефлексивной практики, снижает субъективность оценок, позволяет получать оперативную обратную связь и формировать персонализированные рекомендации. Продемонстрировано, что цифровые инструменты (LMS-панели, платформы SELFIE for Teachers, аналитические модули Microsoft Teams и Moodle) интегрируют процесс рефлексии в профессиональный цикл преподавателя.

Заключение. Автоматизированная рефлексия трансформирует педагогическое сопровождение: из разрозненных «ручных» процедур оно превращается в непрерывный процесс, встроенный в цифровую экосистему. При этом субъективный смысл рефлексии сохраняется, но подкрепляется объективными данными. Автором разработаны понятийный аппарат и концепция применения автоматизированной рефлексии в условиях цифровизации образования, проведен анализ ее преимуществ и ограничений, сформулированы выводы о перспективах внедрения в практику педагогического сопровождения.

Ключевые слова: педагогическая рефлексия, цифровизация образования, автоматизированная рефлексия, сопровождение преподавателя, learning analytics.

Старовойтова Алевтина Сергеевна – старший преподаватель-методист отделения методического обеспечения учебного процесса учебного отдела, Сибирский юридический институт МВД России (Красноярск); аспирант института физической культуры, спорта и здоровья им. И.С. Ярыгина, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2826-8805>; e-mail: alevtina.starovoitova@mail.ru

Постановка проблемы. Современные процессы цифровизации образования усиливают требования к качеству профессиональной деятельности преподавателя и одновременно обостряют противоречия традиционных рефлексивных практик. Рефлексия, являясь важнейшим механизмом профессионального становления, в условиях существующих организационных форм нередко редуцируется до отчетных процедур и утрачивает развивающий потенциал. Это приводит к субъективности оценок, фрагментарности анализа и росту профессиональной перегрузки. В результате рефлексивная деятельность воспринимается педагогами как формальная обязанность, а не как ресурс профессионального развития. Указанное противоречие между необходимостью системного сопровождения и ограниченными возможностями традиционной рефлексии требует поиска новых решений, способных объединить личностный смысл опыта с объективными данными цифровой образовательной среды. При этом поиск таких решений осложняется тем, что в современной научной литературе нет строгих определений таких понятий, как «цифровая рефлексия», «автоматизированная рефлексия», «автоматизированные модели рефлексии». Отсутствие устоявшегося понятийного аппарата затрудняет исследовательский анализ и практическую реализацию новых форм рефлексии.

Цель статьи заключается в обосновании автоматизированной рефлексии как инструмента педагогического сопровождения преподавателя в условиях цифровизации образования. Исследование направлено на выявление ее преимуществ по сравнению с традиционными практиками, определение условий эффективности и обозначение перспектив интеграции в профессиональный цикл педагогической деятельности.

Методология исследования основана на деятельностном, компетентностном, контекстном, системном, личностно ориентированном и аксиологическом подходах, что обеспечивает целостное рассмотрение рефлексии как системного механизма педагогического сопровождения профессионального становления препода-

вателя. Деятельностный подход позволяет анализировать рефлексию как особый вид профессиональной деятельности педагога, включающей осмысление и корректировку собственной практики, что делает возможным выявление ее структуры и динамики. Компетентностный подход раскрывает рефлексию как компонент профессиональной компетентности и показывает ее роль в формировании ключевых компетенций в условиях цифровой образовательной среды. Контекстный подход обеспечивает рассмотрение рефлексивных процессов в конкретных условиях образовательной практики, выявляя влияние организационно-технических, психологических и социальных факторов на их эффективность. Системный подход позволяет рассматривать рефлексию как элемент целостной системы профессионального развития, выявляя взаимосвязь когнитивных, эмоциональных и поведенческих компонентов. Личностно ориентированный подход акцентирует внимание на индивидуальном опыте педагога и его личной ответственности в процессе профессионального становления. Аксиологический подход позволяет исследовать ценностные основания рефлексивной деятельности и определить ее значение в формировании профессиональных и этических ориентиров. В качестве теоретической базы использованы современные концепции цифровой педагогики и образовательной аналитики (learning analytics), позволяющие интегрировать количественные и качественные показатели в процесс рефлексивной деятельности.

В рамках исследования применялся комплекс методов:

- теоретический анализ отечественных и зарубежных публикаций по проблемам педагогической рефлексии и цифровизации образования;
- контент-анализ современных исследований и эмпирических материалов, посвященных применению цифровых инструментов в образовательной практике;
- сравнительный анализ традиционных и автоматизированных моделей рефлексии по критериям системности, воспроизводимости и валидности;

– обобщение практического опыта внедрения цифровых платформ (Moodle, Microsoft Teams Insights, SELFIE for Teachers) в профессиональную деятельность педагогов;

– экспертная интерпретация полученных данных в контексте педагогической психологии и теории профессионального развития.

Методология, построенная на сочетании данных методов, позволила выявить преимущества и ограничения автоматизированной рефлексии, а также определить условия ее эффективной интеграции в систему педагогического сопровождения в условиях цифровой образовательной среды.

Обзор научной литературы проведен на основе анализа отечественных и зарубежных исследований по проблемам педагогической рефлексии и сопровождения. В отечественной педагогической науке проблема рефлексии традиционно рассматривается в контексте профессионального становления педагога. Ю.В. Слюсарев определяет сопровождение как «недирективную форму оказания психологической помощи», ориентированную на активизацию процессов саморазвития¹. Н.Ф. Ильина подчеркивает, что стратегия сопровождения предполагает разрешение противоречия между наличием профессиональной проблемы и отсутствием у педагога осознанных средств ее решения [Ильина, 2011, с. 656].

Развитие концепции сопровождения прослеживается в работах Е.И. Казаковой, которая рассматривает сопровождение как методологически обоснованный процесс, включающий диагностику, мониторинг и поддержку на всех этапах реализации². В исследовании В.А. Адольфа и И.Ю. Степановой представлены подходы к подготовке педагогов на основе моделирования профессиональной деятельности, где акцент сделан на формировании инновационной

готовности и профессиональной компетентности [Адольф, Степанова, 2015, с. 68–69].

Ряд исследователей фиксируют ограничения традиционных форм рефлексии. И.В. Жуланова указывает, что рефлексия либо «редуцируется к актам восприятия и узнавания, редуцируется к простому алгоритму контроля», либо «представляет собой набор гипостазированных идей, не предполагающих их прямого превращения в средства педагогической деятельности» [Жуланова, 2021]. В.П. Чернышев и соавторы связывают ее с рисками перегрузки и профессионального выгорания преподавателей [Чернышев и др., 2020, с. 36]. Механическое включение рефлексии в набор учебных умений и навыков приводит к ее фрагментации и утрате целостного взгляда на педагогическую деятельность. В таких случаях «рефлексивные процессы носят нерегулярный характер, а рефлексивный анализ осуществляется поверхностно» [Савинова, Сюбаева, 2021, с. 7]. Кроме того, исследователи отмечают, что рефлексивные суждения педагогов в традиционных формах носят преимущественно субъективный характер, зависят от личных оценок и эмоционального состояния [Медведев и др., 2020, с. 5].

Современные исследования демонстрируют смещение акцента от традиционной к цифровой и автоматизированной рефлексии. Так, Е.А. Есенин указывает, что «рефлексия – это тот инструмент, который может помочь современному педагогу подбирать необходимые цифровые решения под дидактическую цель» [Есенин, 2024]. Это свидетельствует о формировании нового уровня рефлексивной практики, где цифровые инструменты обеспечивают системность и объективируемость анализа, а автоматизированные механизмы становятся ключевым условием снижения профессиональной перегрузки и повышения результативности сопровождения. Вместе с тем проведенный анализ показывает, что данные термины преимущественно используются авторами как рабочие категории, без строгих дефиниций и уточнения их содержательных границ, что затрудняет формирование целостного понятийного аппарата.

¹ Слюсарев Ю.В. Психологическое сопровождение как фактор активизации саморазвития личности: автореф. дис. ... канд. психол. наук. СПб., 1992. 23 с.

² Казакова Е.И. Сопровождение региональных проектов развития образовательных систем: кратко о методологии (вместо введения) // Методология и методика сопровождения региональных проектов развития образования / под ред. А.М. Моисеева. М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2003. С. 7–13.

Например, термин «цифровая рефлексия» встречается в ряде современных исследований. Г.Р. Водяненко указывает на использование цифровой рефлексии после завершения каждого модуля как элемента курса в образовательной среде, основанной на технологиях искусственного интеллекта [Водяненко, 2024, с. 84]. А.В. Тактарова рассматривает цифровую рефлексию как направление образовательного пространства в проектах дополнительного образования [Тактарова, 2024, с. 322]. С.В. Коваленко упоминает цифровую рефлексию в контексте возможности использования технологии искусственного интеллекта и определяет, что ее цель – «выяснить, что именно после каждого модуля усваивает студент и какие знания потом планирует применить» [Коваленко, Зенушкина, 2023, с. 4]. Термин «автоматизированная рефлексия» фиксируется у М.В. Карелиной, которая описывает ее как встроенную функцию тренажеров, обеспечивающую обратную связь после выполнения упражнений [Карелина, 2021, с. 218].

В работах зарубежных авторов также термины «цифровая рефлексия» и «автоматизированная рефлексия» используются без определения, а акцент исследований сделан на интеграции цифровых технологий в рефлексивную практику. Так, М. Ванг с соавторами показали, что использование «интеллектуальной аналитики преподавания» в подготовке будущих учителей способствует развитию совместной регуляции и углублению педагогического знания, одновременно выявляя эмоциональные барьеры восприятия цифровых инструментов [Wang et al., 2025]. Т. Валтонен и соавторы проанализировали восприятие учителями начальных и средних школ инструментов учебной аналитики (*learning analytics*) и пришли к выводу, что, несмотря на признание их перспективности, педагоги сталкиваются с дефицитом подготовки и методической поддержки [Valtonen et al., 2025]. К. Микос с соавторами отмечают, что использование мобильных портфолио в период педагогических стажировок усиливает саморефлексию и качество обратной связи между наставниками и обучающимися [Michos et al., 2024]. Дж. Де Ла Хоз-Руиз

с коллегами в систематическом обзоре показали, что учебная аналитика (*learning analytics*) может способствовать развитию профессионального капитала педагогов при условии качественной институциональной поддержки и надежных методов анализа данных [De La Hoz-Ruiz et al., 2024]. К. Кирк и Дж. Питчес описывают возможности использования цифровых средств для углубления анализа педагогических решений и повышения креативного потенциала [Kirk, Pitches, 2013]. П. Слепчевич-Зак и М. Сток рассматривают электронное портфолио (e-portfolio) как инструмент систематизации самооценки и саморефлексии педагогов [Slepcevic-Zach, Stock, 2018]. Т. Сузняк и коллеги подчеркивают значимость аналитических панелей для обеспечения «действительности» обратной связи и оперативного реагирования на образовательные вызовы [Susnjak et al., 2022].

Цифровая рефлексия выступает промежуточным звеном, систематизирующим рефлексивный процесс и создающим основу для перехода к его автоматизированным моделям. Последовательное рассмотрение традиционных, цифровых и автоматизированных подходов позволяет выявить траекторию развития рефлексивной практики в педагогике. Таким образом, анализ литературы отражает эволюцию представлений о рефлексии: от субъективного процесса в традиционной педагогике – через цифровую рефлексию как этап систематизации и расширения возможностей – к концепции автоматизированной рефлексии, интегрирующей объективируемые показатели, персонализированные рекомендации и автоматизированную обратную связь в цифровой образовательной среде.

Результаты исследования. Проведенный анализ выявил отсутствие строгих дефиниций используемых терминов, что затрудняет их концептуальное разграничение и последующую операционализацию. Поэтому автором предложены рабочие определения, сформулированные на основе анализа фактического употребления понятий в научных публикациях и логики их эволюционного перехода от традиционных к цифровым и автоматизированным формам.

Ручная рефлексия – традиционная форма педагогической рефлексии, осуществляемая через устные обсуждения, самоотчеты и иные субъективные способы фиксации опыта без использования цифровых инструментов.

Цифровая рефлексия – форма рефлексии, в которой процессы анализа, фиксации и осмысления педагогического опыта поддерживаются цифровыми средствами (LMS, e-portfolio, мобильные приложения) при сохранении активной интерпретирующей роли педагога.

Автоматизированная рефлексия – разновидность рефлексии, при которой сбор, обработка, интерпретация и генерация обратной связи выполняются системами автоматически с применением алгоритмов и технологий анализа данных, что обеспечивает регулярность и объективность процесса при минимальном участии субъекта в аналитических операциях. Ее алгоритмическую основу формируют автоматизированные модели рефлексии, которые задают структуру и механизмы анализа и служат концептуальной базой для разработки инструментов. Таким образом, под автоматизированными моделями рефлексии (AMP) можно понимать теоретико-вычислительные конструкции, служащие концептуальной основой для разработки конкретных инструментов и технологий автоматизированной рефлексии в образовательной среде. На базе AMP уже создаются практические системы, такие как дашборды в LMS (например, Moodle или Microsoft Teams Insights), интеллектуальные тренажеры и симуляторы с автоматической обратной связью, а также комплексы учебной аналитики (learning analytics) для анализа учебных данных и формирования рекомендаций.

Эти формы соотносятся как последовательные этапы усложнения и технологической опосредованности: от субъективной ручной рефлексии к цифровой, где используются средства фиксации и обработки данных, далее к автоматизированной, где обратная связь формируется системой, и, наконец, к автоматизированным моделям, представляющим собой формализованное воспроизведение самой структуры рефлексивного процесса.

Таким образом, понятийное разграничение ручной, цифровой, автоматизированной рефлексии и ее автоматизированных моделей позволяет выстроить логическую основу дальнейшего анализа. Данное разграничение задает систему координат, в рамках которой можно оценить ограничения традиционных инструментов сопровождения и показать, каким образом автоматизированная рефлексия выступает наиболее перспективным направлением в их преодолении.

Традиционные инструменты сопровождения и рефлексии ограничены и не соответствуют современным запросам. Они закрепляют контроль, формализуют деятельность и не обеспечивают системного развития, что подводит к необходимости поиска новых решений. Одним из перспективных способов решения обозначенных проблем выступает автоматизированная рефлексия, реализуемая посредством современных цифровых инструментов. Ее изучение необходимо для понимания того, каким образом цифровые инструменты могут быть встроены в систему сопровождения преподавателя, сохраняя личностный смысл рефлексивной деятельности и одновременно снижая избыточную нагрузку.

Вместе с тем для обоснования данного подхода требуется обратиться к теоретико-методологическим основаниям самой рефлексии и педагогического сопровождения. Научная традиция, заложенная в работах исследователей, как было сказано выше, позволяет рассмотреть рефлексия как элемент более широкого процесса сопровождения, направленного на развитие и саморазвитие педагога. Сравнение этих классических представлений с современными цифровыми практиками дает возможность выявить специфику перехода от традиционной рефлексии к ее автоматизированным моделям. Однако прежде всего стоит дать определение цифровой рефлексии. Под ней понимается организованное осмысление педагогом собственной профессиональной деятельности, опирающееся на цифровые артефакты и данные (видеозаписи, e-portfolio, следы взаимодействий

в LMS, результаты обучающихся) и поддерживаемое инструментами фиксации, визуализации и аналитической обработки, включая механизмы автоматизированной обратной связи (learning analytics, алгоритмы ИИ) [Slepcevic-Zach, Stock, 2018]. Цифровые средства углубляют анализ педагогических решений и позволяют проводить как отсроченную, так и «встроенную» (в ходе цикла) рефлексию, когда данные поступают оперативно и представлены в действующем виде (actionable). Характерный пример такого подхода – платформа SELFIE for Teachers, где рефлексия строится на стандартизированных утверждениях, а система автоматически формирует отчеты с персональными рекомендациями³.

Таким образом, цифровая рефлексия меняет сам подход к осмыслению педагогической практики. Если раньше педагог опирался на личные записи, обсуждения с коллегами и портфолио, то есть на ручное упорядочивание заметок, то теперь этот процесс структурируется цифровыми инструментами – шаблонами, e-portfolio, видеорефлексией, аналитическими панелями [Slepcevic-Zach, Stock, 2018]. Автоматизация сбора и обработки данных позволяет перейти от субъективных наблюдений к объективируемым показателям, которые можно сравнивать и использовать для анализа.

Временная структура также различается. Традиционная рефлексия преимущественно осуществляется ретроспективно, когда обратная связь появляется с задержкой, уже после завершения учебного эпизода; цифровая модель позволяет работать практически в режиме реального времени, поскольку метрики обновляются оперативно [Susnjak et al., 2022]. Это переводит рефлексию из режима ретроспективной констатации в режим текущего управления практикой – с возможностью точечных коррекций.

Смещается и объект анализа. При «ручном» подходе он центрирован на интроспекции, что закономерно повышает долю субъективизма.

В цифровом подходе анализ опирается на объективируемые показатели (вовлеченность и посещаемость, траектории взаимодействий, результаты заданий, текстово-речевую аналитику), что повышает воспроизводимость интерпретаций и создает предпосылки для формирования у педагога устойчивых механизмов саморегуляции [Weidlich et al., 2025]. Таким образом, цифровая рефлексия не отменяет субъективного смысла, но «подпирает» его данными.

Существенно меняется и характер обратной связи в практическом плане. В традиционной практике она ограничивается в основном общими замечаниями и редко касается конкретных решений на занятии. Цифровые инструменты, напротив, делают ее адресной: они соотносят комментарии с конкретными элементами педагогического действия (например, с типами вопросов или формами взаимодействия), что позволяет быстрее превращать рефлексию в практические изменения. Практическая значимость рефлексии, таким образом, возрастает.

Цифровая модель имеет еще одно преимущество – ее легко масштабировать. Если «ручная» рефлексия зависит от времени отдельного педагога или наставника, то дашборды и сводные отчеты позволяют анализировать данные на уровне курса, факультета или организации, снижая затраты на обработку информации. Однако эффективность таких инструментов напрямую зависит от качества интерфейсов и умения педагогов работать с метриками: без этого цифровые отчеты теряют практическую ценность.

Персонализированное профессиональное развитие в цифровой среде становится стандартом. В отличие от унифицированных традиционных форм, зависящих от методиста, современные цифровые инструменты – от платформ для самооценки до AI-ассистентов – формируют индивидуальные рекомендации на основе анализа сильных и слабых сторон педагога, а также характеристик конкретного курса [Weidlich et al., 2025]. Тем самым рефлексивная практика становится персонализированной, а не сводится к общим рецептам.

³ European Commission. SELFIE for TEACHERS (official page). URL: <https://education.ec.europa.eu/selfie-for-teachers> (дата обращения: 18.06.2025).

Повышается и степень верифицируемости выводов: цифровая рефлексия по умолчанию допускает триангуляцию источников (видео-/аудиоартефакты, поведенческие логи LMS, результаты обучения), что усиливает проверяемость и аргументированность интерпретаций по сравнению с большей зависимостью от самоотчета в традиционной модели [Slepcevic-Zach, Stock, 2018]. В итоге суждения становятся менее уязвимыми для индивидуальных искажений.

У каждой модели есть свои риски. «Ручная» рефлексия при низкой культуре осмысления легко вырождается в формальную отчетность, не связанную с развитием практики. Цифровая же рискует превратиться в «клик-рефлексию», если не учитывать автономию педагога, прозрачность алгоритмов и корректность интерпретаций. Чтобы избежать этого, важно проектировать системы с учетом этических требований, а также обучать педагогов читать отчеты, понимать ограничения метрик и сопоставлять рекомендации с контекстом своей работы.

Проведенное сравнение показывает смещение от интроспективной, трудоемкой и склонной к формализации практики к систематизированному осмыслению, опирающемуся на объективируемые показатели, оперативную обратную связь и персонализированные рекомендации. При этом автоматизация не подменяет субъекта рефлексии; она задает инструментальные условия ее систематичности, тогда как интерпретация и принятие профессиональных решений остаются в зоне ответственности педагога. В дальнейшей логике исследования это позволяет рассматривать автоматизацию как следующий этап развития педагогического сопровождения и перейти к операционализации.

Автоматизация переводит педагогическое сопровождение из режима разрозненных «ручных» процедур к непрерывному процессу (контуру), включающему: сбор цифровых следов обучения → аналитическую обработку → интерпретацию → адресные рекомендации → коррекцию практики. Такой контур соотносится с архитектурой учебной аналитики (learning analytics), где описательные, диагностические,

предиктивные и прескриптивные уровни замыкаются на управленческие действия преподавателя⁴. При этом диагностическая функция в значительной степени переносится в цифровую среду, а роль педагога фокусируется на интерпретации и принятии решений на основе индикаторов курса.

Ключевым механизмом превращения этого процесса из теории в повседневную методическую практику выступают инструменты, стандартизирующие и упрощающие рефлексию. На уровне индивидуальной самооценки показателен инструмент SELFIE for Teachers, который структурирует рефлексию через утверждения, соотнесенные с рамкой DigCompEdu, автоматически формирует персональный отчет с зонами роста и рекомендациями и допускает встраивание результатов в индивидуальные планы профессионального развития⁵. Тем самым рефлексия получает воспроизводимую форму и возможность сопоставления результатов педагогов и организаций.

На уровне курса роль «двигателя» цикла выполняют аналитические подсистемы LMS. В Moodle модели строятся на связке «индикаторы – таргеты»: индикаторы агрегируют данные по активности, срокам выполнения, оцениванию и посещаемости; таргеты задают ожидаемое событие (например, риск неуспешности), а механизм insights формирует предсказания, уведомления и рекомендуемые действия. Интерфейс прозрачно показывает вклад отдельных индикаторов в итоговое предсказание. Это переводит значительную часть диагностики в сервисный контур, оставляя преподавателю главную задачу – интерпретировать сигналы и выбирать интервенции (раннее предупреждение, изменение темпа, адресная обратная связь)⁶.

⁴ Handbook of Learning Analytics / eds. C. Lang, G. Siemens, A.F. Wise, D. Gašević. Vancouver, BC: SoLAR, 2017. URL: <https://solaresearch.org/wp-content/uploads/2017/05/hla17.pdf> DOI: <https://doi.org/10.18608/hla17>

⁵ European Commission. SELFIE for TEACHERS (official page). URL: <https://education.ec.europa.eu/selfie-for-teachers> (дата обращения: 18.06.2025).

⁶ MoodleDocs. Analytics. Models: indicators, targets, insights, notifications. 07.03.2024. URL: <https://docs.moodle.org/500/en/Analytics> (дата обращения: 13.07.2025).

В синхронных и асинхронных форматах взаимодействия функцию «датчиков» выполняют панели совместных сред. Модуль Insights в Microsoft Teams for Education агрегирует показатели вовлеченности (сдача заданий, активность в каналах, динамика участия), предоставляет обзор «с первого взгляда» и экономит время на планирование и формирование обратной связи; данные поступают оперативно и представлены в активном виде, что облегчает корректировки в ходе текущего цикла обучения⁷.

Важно подчеркнуть, что переход к автоматизации не сводится к очередному виду отчетности: он меняет саму основу сопровождения. Если прежде педагог опирался на самоотчеты и выборочные наблюдения, то теперь источником становятся операционализированные, сопоставимые показатели, которые можно триангулировать между системами (LMS-логи, результаты оценивания, поведенческие метрики участия). Именно поэтому в современной литературе подчеркивается требование «действительности» представлений (actionable dashboards): визуализации должны вести к конкретному действию преподавателя, а не к созерцанию графиков⁸.

Отдельный слой автоматизации связан с генеративным ИИ: суммаризация записей занятий, выделение паттернов вопросов/ответов, черновые рекомендации по корректировке методики. При этом применимость ИИ в сопровождении прямо зависит от соблюдения «человеко-центричных» принципов: прозрачность алгоритмов, защита персональных данных, возрастные ограничения, обязательная верификация рекомендаций человеком и встроенная ответственность за принятие решений. Международные руководства фиксируют именно такую нормативную рамку использования ИИ

в образовании, увязывая ее с институциональной политикой и подготовкой педагогов⁹.

Таким образом, диагностическая функция рефлексии в новой конфигурации в значительной мере реализуется цифровой средой, тогда как рефлексия педагога смещается к интерпретации сигналов и принятию решений в контексте конкретной дисциплины и аудитории. Это перераспределение ролей уменьшает транзакционные затраты (время на сбор и сведение), повышает воспроизводимость выводов и облегчает сопоставимость практик между группами и курсами, не подменяя профессионального суждения преподавателя. Именно интерпретация и выбор интервенций – зона ответственности педагога и методической службы; автоматизированные метрики лишь предоставляют надежный материал для принятия осмысленного решения.

Одновременно возрастают требования к качеству данных и умению работать с обратной связью (feedback literacy). Прокси-метрики (например, количество кликов или время в системе) без контекстной интерпретации могут искажать картину; валидность инструментов зависит от корректности индикаторов и их связи с целями курса. Необходимы институциональные регламенты: словарь индикаторов и порогов, процедуры верификации моделей, протоколы доступа и хранения данных, а также регулярное обучение педагогов работе с аналитическими панелями. Практика международных организаций показывает, что эти вопросы рассматриваются как часть управления цифровой образовательной средой, а не как факультативные «добавки» к инструменту¹⁰. Рассмотрим, как описанные инструменты цифровой рефлексии встраиваются в классический цикл сопровождения – от первичной диагностики к поддержке.

⁷ Microsoft. Educator's guide to Insights in Microsoft Teams. URL: <https://support.microsoft.com/en-us/topic/educator-s-guide-to-insights-in-microsoft-teams-27b56255-90c0-47aa-bac3-1c9f50157181> (дата обращения: 22.06.2025).

⁸ Handbook of Learning Analytics / eds. C. Lang, G. Siemens, A.F. Wise, D. Gašević. Vancouver, BC: SoLAR, 2017. URL: <https://solaresearch.org/wp-content/uploads/2017/05/hla17.pdf> DOI: <https://doi.org/10.18608/hla17>

⁹ UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. 2023–2025. URL: <https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research> (дата обращения: 30.05.2025).

¹⁰ Handbook of Learning Analytics. Second edition / eds. C. Lang, G. Siemens, A. F. Wise, D. Gašević, A. Merceron. Vancouver, BC: SoLAR, 2022. 242 p. DOI: <https://doi.org/10.18608/hla22>

Диагностика встраивается в сопровождение через два канала. Первый – стандартизированное анкетирование преподавателей (самооценка практик, нагрузка, убеждения), позволяющее задать «базовую линию» и точки роста, что облегчает перевод ответов в индикаторы наблюдения и их последующую динамику во времени¹¹. Второй канал – автоматический сбор данных из цифровой среды обучения: журналы взаимодействий, сроки выполнения, траектории в заданиях. За диагностикой следует анализ – собранные данные агрегируются в модели, где «индикаторы» сопоставляются с целевыми событиями, а система выдает инсайты, уведомления и предлагаемые действия; архитектура такого анализа описана в открытой документации и реализуется в типовых LMS¹².

Дополнительно выделяются уровни рефлексии:

- 1) **описательный** – показывает, где именно снижается участие;
- 2) **диагностический** – выявляет факторы, связанные с этим снижением;
- 3) **предиктивный** – прогнозирует вероятность неблагоприятного исхода;
- 4) **прескриптивный** – предлагает конкретные шаги для коррекции¹³.

Полезность таких панелей определяется их практической применимостью и связью с конкретными управленческими вопросами преподавателя («что изменить завтра на занятии?»), а также прозрачностью логики вывода. Таким образом, реализуется этап рекомендаций – на базовом уровне это шаблонные правила (пороговые условия, триггеры), на продвинутом – текстовые подсказки и черновые отчеты, сгенерированные ИИ¹⁴.

При этом нормативно закрепляется человекоцентричный режим: прозрачность источников и логики, защита персональных данных и обязательная верификация рекомендаций педагогом¹⁵.

Подчеркнем, что задача тьютора не пересказать отчет, а выстроить с преподавателем диалог о смысле метрик и рисков, сопоставить подсказки с контекстом дисциплины и группы, зафиксировать изменения в плане действий. Эффективность этой фазы зависит от двух организационных условий. Во-первых, от институциональных правил внедрения аналитики: единый словарь индикаторов и порогов, регламенты доступа/хранения, роли ответственных – на практике это описывается как «институциональный контур» LA и требование системного, а не фрагментарного внедрения¹⁶. Во-вторых, от «грамотности работы с данными» у педагогов: способность читать дашборды, понимать ограничения моделей и переводить сигналы в осмысленные решения – это каркас, без которого автоматизация не повышает качество сопровождения¹⁷.

Рассмотрим это на конкретном примере: анкетирование профессорско-преподавательского состава, проведенное в 2024 г. в рамках внутреннего мониторинга профессиональных затруднений и потребностей в повышении квалификации. Анкета включала блоки вопросов о распределении рабочего времени, используемых педагогических стратегиях, уровне цифровых компетенций и субъективной оценке профессиональной эффективности. Полученные данные изначально собирались в офлайн- и онлайн-формах (Google Forms), однако их структура позволяет трансформировать результаты в цифровой трекер для целей автоматизированной рефлексии. Для этого формулировки

¹¹ OECD TALIS 2018. Teacher Questionnaire (Key Stage 3, Main Survey). URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5f679d62d3bf7f7234487c72/TALIS_2018_KS3_Teacher_questionnaire.pdf (дата обращения: 12.01.2024).

¹² MoodleDocs. Analytics. Models: indicators, targets, insights, notifications. 07.03.2024. URL: <https://docs.moodle.org/500/en/Analytics> (дата обращения: 13.07.2025).

¹³ Handbook of Learning Analytics / eds. C. Lang, G. Siemens, A.F. Wise, D. Gašević. Vancouver, BC: SoLAR, 2017. P. 215. DOI: <https://doi.org/10.18608/hla17>

¹⁴ Handbook of Learning Analytics. Second edition / eds. C. Lang, G. Siemens, A. F. Wise, D. Gašević, A. Merceron. Vancouver, BC: SoLAR, 2022. 242 p. DOI: <https://doi.org/10.18608/hla22>

¹⁵ UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. 2023–2025. URL: <https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research> (дата обращения: 30.05.2025).

¹⁶ Handbook of Learning Analytics / eds. C. Lang, G. Siemens, A.F. Wise, D. Gašević. Vancouver, BC: SoLAR, 2017. DOI: <https://doi.org/10.18608/hla17>

¹⁷ Handbook of Learning Analytics. Second edition / eds. C. Lang, G. Siemens, A. F. Wise, D. Gašević, A. Merceron. Vancouver, BC: SoLAR, 2022. 242 p. DOI: <https://doi.org/10.18608/hla22>

вопросов нормируются под структуру «конструктов», например «организация времени», «управление взаимодействием», «вариативность оценивания». Каждый блок сопоставляется с валидированными позициями TALIS, где аналогичные индикаторы уже отработаны и прошли международную апробацию¹⁸. Так, например, вопросы о распределении труда и о педагогических практиках дают возможность напрямую перенести данные в порядковые шкалы (4- или 6-балльные), что обеспечивает корректность подсчета подшкал, фиксацию «сдвигов» между семестрами и сопоставимость с медианой по кафедре.

Встраивание анкетных данных в цифровую среду открывает возможности для автоматизации авторефлексии. Система собирает результаты в единой базе, автоматически рассчитывает индексы по блокам и отображает их в динамике. Преподаватель получает не общий протокол, а график собственных показателей с возможностью сопоставления с усредненными данными кафедры. Такое представление усиливает личностный аспект рефлексии: педагог видит собственные изменения и соотносит их с данными коллег, что способствует не только самопониманию, но и постановке реалистичных целей профессионального роста.

Следующий шаг – перевод диагностических индикаторов в «сигналы» для размышления. Так, если фиксируется устойчивый рост доли времени на административные задачи при неизменном уровне самоэффективности, система автоматически выделяет это как «зону риска» и предлагает пользователю проанализировать причины. Здесь не формируется готовое предписание; напротив, задача алгоритма – инициировать внутренний диалог и направить внимание преподавателя на скрытые противоречия в собственной практике.

¹⁸ OECD. Opportunities, guidelines and guardrails for effective and equitable use of AI in education. 2023. URL: <https://www.oecd.org//content/dam/oecd/en/about/projects/edu/smart-data-and-digital-technology-in-education/Opportunities,%20guidelines%20and%20guardrails%20for%20effective%20and%20equitable%20use%20of%20AI%20in%20education.pdf> (дата обращения: 19.07.2025).

Особое значение приобретает возможность динамической обратной связи. В отличие от традиционных анкет, результаты не хранятся в изолированной форме, а преобразуются в интерактивный трекер. Это позволяет педагогу самостоятельно задавать периоды сравнения (например, два семестра), видеть изменения в конкретных блоках и выстраивать план действий. Тьютор или методист может использовать те же визуализации в диалоге с преподавателем, однако центральной фигурой анализа остается сам педагог.

Дополнительным элементом сопровождения становится слой автоматизированной поддержки в формате «виртуального ассистента». Преподаватель, получив результаты анкетирования в цифровом трекере, может сразу обратиться к системе с уточняющими вопросами («почему выросла административная нагрузка?», «как интерпретировать низкие показатели по блоку вариативности оценивания?», «что можно предпринять для повышения цифровой компетентности?»). Бот, опираясь на типовые сценарии и заранее подготовленные базы знаний, предлагает первичные интерпретации и варианты действий. Такой режим выполняет функцию «первой линии сопровождения»: он снимает часть вопросов, которые не требуют индивидуальной консультации, и позволяет тьютору или методисту подключаться уже на более содержательном уровне, когда речь идет о выборе стратегий развития¹⁹.

Заключение. Автоматизированная рефлексия в современных условиях выступает не просто как вспомогательный механизм, а как центральный инструмент педагогического сопровождения. Она снимает традиционные ограничения рефлексивных практик – субъективность, трудоемкость и фрагментарность – и переводит их в устойчивый и воспроизводимый процесс, встроенный в цифровую экосистему. Главное ее достоинство в том, что рефлексия перестает

¹⁹ UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. 2023–2025. URL: <https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research> (дата обращения: 30.05.2025).

восприниматься преподавателями как внешняя обязанность. Автоматизированные механизмы фиксации и аналитики делают ее естественной частью профессионального цикла, где обратная связь возникает оперативно и сразу переводится в конкретные действия.

Современные цифровые решения объединяют два уровня сопровождения: алгоритмы и данные, которые обеспечивают структурность процесса, и человеческий фактор – наставники и коллеги, сохраняющие за педагогом право на профессиональное суждение. В такой гибрид-

ной модели данные не заменяют педагога, а служат основой для его решений. Перспективы развития связаны именно с этой гибридной моделью: цифровая среда дает объективные данные и снижает издержки, а человеко-центричное взаимодействие сохраняет личностный смысл и предотвращает формализацию. В таком понимании автоматизированная рефлексия становится ключом к образовательным системам, где технологическая эффективность соединяется с гуманистическим содержанием педагогической практики.

Библиографический список

1. Адольф В.А., Степанова И.Ю. Обновление процесса подготовки педагогов на основе моделирования профессиональной деятельности: монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2005. 214 с.
2. Водяненко Г.Р. Искусственный интеллект в образовании: новая эра дидактики // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Сер.: Информационные компьютерные технологии в образовании. 2024. № 20. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovanii-novaya-era-didaktiki> (дата обращения: 27.09.2025).
3. Есенин Е.А. Рефлексивные компетенции педагогов СПО как фактор успешной цифровой трансформации // Профессиональное образование и рынок труда. 2024. Т. 12, № 3. С. 128–138. DOI: 10.52944/PORT.2024.58.3.009. URL: <https://www.po-rt.ru/articles/2189> (дата обращения: 28.09.2025).
4. Жуланова И.В. Профессиональная рефлексия учителя в различных образовательных практиках // Мир науки. Педагогика и психология. 2021. Т. 9, № 5. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/16PSMN521.pdf> (дата обращения: 18.06.2025).
5. Ильина Н.Ф. Учительский потенциал: сущность и поддержка его развития // Известия ПГУ им. В.Г. Белинского. 2011. № 24. С. 655–658. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/uchitelskiy-potentsial-suschnost-i-podderzhka-ego-razvitiya-1> (дата обращения: 19.06.2025).
6. Карелина М.В. Условия применения тренажеров с технологиями виртуальной, дополненной и смешанной реальности в учебном процессе транспортного вуза // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: матер. V Междунар. науч. конф.: в 2 ч. Красноярск, 21–24 сентября 2021 г. / под ред. М.В. Носкова. Красноярск: Сибир. федер. ун-т, 2021. Ч. 1. С. 215–221.
7. Коваленко С.В., Зенушкина Е.В. Использование искусственного интеллекта в образовании: возможности и проблемы // Современные проблемы науки и образования. 2023. № 6. С. 1–10. DOI: 10.31483/r-112258. URL: <https://phsreda.com/e-articles/10620/Action10620-112258.pdf> (дата обращения: 27.09.2025).
8. Медведев А.М., Жуланова И.В., Мысина Т.Ю. Педагогическая рефлексия – два контекста методологического способа... Ч. 1 // Мир науки. Педагогика и психология. 2020. Т. 8, № 5. С. 1–11. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/08PSMN320.pdf> (дата обращения: 20.06.2025).
9. Савинова Т.В., Сюбаева Р.Р. Исследование рефлексии будущих педагогов // Мир науки. Педагогика и психология. 2021. Т. 9, № 3. С. 1–7. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/04PSMN521.pdf> (дата обращения: 01.07.2025).

10. Тактарова А.В. Современные тенденции развития искусственного интеллекта в образовании и моделирующие его интеллектуальные системы // Концепт. 2024. № 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-tendentsii-razvitiya-iskusstvennogo-intellekta-v-obrazovanii-i-modeliruyushchie-ego-intellektualnye-sistemy> (дата обращения: 27.09.2025).
11. Чернышев В.П., Мацепура Г.Н., Нитяговский С.А., Вершинина О.Ю., Пишкова Н.Е. Психолого-педагогическое сопровождение преподавателей вузов старшего возраста // Современное педагогическое образование. 2020. № 11. С. 36–39. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologo-pedagogicheskoe-soprovozhdenie-prepodavateley-vuzov-starshego-vozrasta> (дата обращения: 11.07.2025).
12. De La Hoz-Ruiz, J., Khalil, M., Domingo Segovia, J., & Liu, Q. (2024). Learning analytics for enhanced professional capital development: a systematic review. *Frontiers in Psychology*, 15, Article 1302658. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2024.1302658/full> (access date: 20.07.2025).
13. Demszky, D., et al. (2024). Automated feedback improves teachers' questioning quality. *Computers & Education*, 227, Art. 105183. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105183>
14. Kirk, C., & Pitches, J. (2013). Digital reflection: Using digital technologies to enhance and embed creative processes. *Technology, Pedagogy, and Education*, 22 (2), 213–230. DOI: <https://doi.org/10.1080/1475939X.2013.768390>
15. Michos, K., Tsivitanidou, O., & Ioannou, A. (2024). Reflection using mobile portfolios during teaching internships. *Technology, Pedagogy, and Education*, 33 (5), 587–603. DOI: <https://doi.org/10.1080/1475939X.2024.2311798>
16. Redecker, C., & Punie, Y. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. Luxembourg, Publications Office of the European Union, 2017. DOI: <https://doi.org/10.2760/159770>
17. Slepcevic-Zach, P., & Stock, M. (2018). ePortfolio as a tool for reflection and self-reflection. *Reflective Practice*, 19 (3), 291–307. DOI: <https://doi.org/10.1080/14623943.2018.1437399>
18. Susnjak, T., Ramaswami, G.S., & Mathrani, A. (2022). Learning analytics dashboard: a tool for providing actionable insights to learners. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19, 12. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00313-7>
19. Valtonen, T., Kukkonen, J., Sointu, E., Hämäläinen, R., & Järvelä, S. (2025). Elementary and secondary school teachers' perceptions of learning analytics. *Technology, Knowledge and Learning*, 30 (2), 601–619. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10758-025-09847-5>
20. Wang, M., Cheng, J., Tsai, C., & Hsu, Y. (2025). Intelligent teaching analytics for collaborative reflection: investigating pre-service teachers' perceptions, experiences and shared regulation processes. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 22, 45. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00538-w>
21. Weidlich, J., Fink, A., Frey, A., Jivet, I., et al. (2025). Highly informative feedback using learning analytics. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 22, 43. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00539-9>
22. Wilson, A., Watson, C., Thompson, T. L., Drew, V., & Doyle, S. (2017). Learning analytics: challenges and limitations. *Teaching in Higher Education*, 22 (8), 991–1007. DOI: <https://doi.org/10.1080/13562517.2017.1332026>

AUTOMATED REFLECTION AS A TOOL FOR PEDAGOGICAL SUPPORT IN THE CONTEXT OF EDUCATION DIGITALIZATION

A.S. Starovoitova (Krasnoyarsk, Russia)

Abstract

Statement of the problem. Reflection is traditionally regarded as a key instrument in teachers' professional development. However, in practice it is often reduced to formal procedures, losing its developmental value and increasing the risk of professional burnout. In the context of education digitalization, there is a need for new forms of pedagogical support that combine the personal meaning of reflection with objective data on professional activity. At the same time, contemporary scholarly literature does not provide a consistent conceptual framework for such categories as *digital reflection*, *automated reflection*, and *automated models of reflection*, which complicates both research analysis and the practical implementation of innovative approaches.

The purpose of the article is to substantiate the potential of automated reflection as a tool of pedagogical support, to highlight its advantages over traditional forms, and to outline the prospects for its application in the digital educational environment.

Methodology (materials and methods). The study is grounded in activity-based, competency-based, contextual, systemic, learner-centered, and axiological approaches. This framework made it possible to conceptualize pedagogical reflection as a form of professional activity, a component of competence, an element of professional development, and a mode of value-based and personal self-determination within the specific conditions of digital educational practice. The theoretical foundation drew on contemporary concepts of digital pedagogy and learning analytics, which enable the integration of quantitative and qualitative indicators into the process of reflective practice. The research employed theoretical analysis of publications, content analysis of empirical materials, comparative analysis of traditional and automated models, synthesis of practical experience with the implementation of digital platforms (Moodle, Microsoft Teams Insights, SELFIE for Teachers), as well as expert interpretation of data in the context of educational psychology and professional development theory. These methods allowed for the identification of both the advantages and limitations of automated reflection and for the determination of conditions necessary for its effective integration into systems of pedagogical support.

Research results. This article therefore proposes working definitions of manual, digital, and automated reflection, as well as automated models of reflection. These definitions make it possible to consider the forms of reflection as successive stages of increasing complexity: from subjective manual reflection → to digital reflection, where the teacher relies on data and digital artifacts → to automated reflection, where data collection and initial analytics are performed by the system → and finally to automated models, which establish a formalized structure of reflective analysis. The findings demonstrate that automated reflection ensures the systematic and reproducible nature of reflective practice, reduces subjectivity in assessment, provides real-time feedback, and generates personalized recommendations. It is shown that digital tools (LMS dashboards, SELFIE for Teachers, Microsoft Teams and Moodle analytics modules) integrate reflection into the professional cycle of educators.

Conclusions. Automated reflection transforms pedagogical support into a continuous process embedded in the digital ecosystem. While preserving the subjective dimension of reflection, it strengthens it with objective data, enhancing its practical effectiveness. The author developed the concept of automated reflection in the context of education digitalization, analyzed its benefits and limitations, and formulated conclusions on the prospects for its implementation in pedagogical support practices.

Keywords: *pedagogical reflection, digitalization of education, automated reflection, pedagogical support, learning analytics.*

Starovoitova, Alevtina S. – Senior Lecturer and Methodologist, Department of Methodological Support of the Educational Process, Educational Division, Siberian Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia (Krasnoyarsk, Russia); PhD Candidate, Institute of Physical Culture, Sports, and Health named after I.S. Yarygin, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev (Krasnoyarsk, Russia); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2826-8805>; e-mail: alevtina.starovoitova@mail.ru

References

1. Adolf, V.A., & Stepanova, I.Yu. (2005). *Obnovlenie protsessa podgotovki pedagogov na osnove modelirovaniya professionalnoy deyatel'nosti: monografiya* [Updating the process of teacher training on the basis of modeling professional activity: monograph]. Krasnoyarsk, Russia.

2. Vodyanenko, G.R. (2024). Artificial intelligence in education: a new era of didactics. *Vestnik Perm-skogo gosudarstvennogo humanitarno-pedagogicheskogo universiteta. Seriya: Informatsionnye kompyuternye tekhnologii v obrazovanii* [Bulletin of Perm State Humanitarian Pedagogical University. Series: Information and Computer Technologies in Education], 20. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovanii-novaya-era-didaktiki> (access date: 27.09.2025).
3. Yesenin, E.A. (2024). Reflective competencies of vocational education teachers as a factor of successful digital transformation. *Professionalnoe obrazovanie i rynek truda* [Vocational Education and Labor Market], 12 (3), 128–138. DOI: 10.52944/PORT.2024.58.3.009. URL: <https://www.po-rt.ru/articles/2189> (access date: 28.09.2025).
4. Zhulanova, I.V. (2021). Teacher's professional reflection in various educational practices. *Mir nauki. Pedagogika i psikhologiya* [World of Science. Pedagogy and Psychology], 9 (5), 1–8. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/16PSMN521.pdf> (access date: 18.06.2025).
5. Ilina, N.F. (2011). Teaching potential: the essence and support of its development. *Izvestiya PGU im. V.G. Belinskogo* [News of Penza State University named after V.G. Belinsky], 24, 655–658. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/uchitelskiy-potentsial-suschnost-i-podderzhka-ego-razvitiya-1> (access date: 19.06.2025).
6. Karelina, M.V. (2021, September 21–24). Conditions for using simulators with virtual, augmented, and mixed reality technologies in the educational process of a transport university. In: Noskov, M.V. (ed.). *Informatizatsiya obrazovaniya i metodika elektronnoy obucheniya: tsifrovye tekhnologii v obrazovanii* [Informatization of Education and Methods of E-learning: Digital Technologies in Education] (Vol. 1, pp. 215–221). 5th International Scientific Conference, Krasnoyarsk, Russia.
7. Kovalenko, S.V., & Zenushkina, E.V. (2023). Using artificial intelligence in education: Opportunities and challenges. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern Problems of Science and Education], 6, 1–10. DOI: 10.31483/r-112258. URL: <https://phsreda.com/e-articles/10620/Action10620-112258.pdf> (access date: 27.09.2025).
8. Medvedev, A.M., Zhulanova, I.V., & Mysina, T.Yu. (2020). Pedagogical reflection – two contexts of methodological approach... Part 1. *Mir nauki. Pedagogika i psikhologiya* [World of Science. Pedagogy and Psychology], 8 (5), 1–11. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/08PSMN320.pdf> (access date: 20.06.2025).
9. Savinova, T.V., & Syubaeva, R.R. (2021). Study of future teachers' reflection. *Mir nauki. Pedagogika i psikhologiya* [World of Science. Pedagogy and Psychology], 9 (3), 1–7. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/04PSMN521.pdf> (access date: 01.07.2025).
10. Taktarova, A.V. (2024). Current trends in the development of artificial intelligence in education and its modeling intelligent systems. *Kontsept* [Concept], 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-razvitiya-iskusstvennogo-intellekta-v-obrazovanii-i-modeliruyuschie-ego-intellektualnye-sistemy> (access date: 27.09.2025).
11. Chernyshev, V.P., Matsepura, G.N., Nityagovskiy, S.A., Vershinina, O.Yu., & Pishkova, N.E. (2020). Psychological and pedagogical support of senior university teachers. *Sovremennoe pedagogicheskoe obrazovanie* [Modern Pedagogical Education], 11, 36–39. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologo-pedagogicheskoe-soprovozhdenie-prepodavateley-vuzov-starshego-vozrasta> (access date: 11.07.2025).
12. De La Hoz-Ruiz, J., Khalil, M., Domingo Segovia, J., & Liu, Q. (2024). Learning analytics for enhanced professional capital development: a systematic review. *Frontiers in Psychology*, 15, Article 1302658. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2024.1302658/full> (access date: 20.07.2025).
13. Demszky, D., et al. (2024). Automated feedback improves teachers' questioning quality. *Computers & Education*, 227, Art. 105183. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105183>

14. Kirk, C., & Pitches, J. (2013). Digital reflection: Using digital technologies to enhance and embed creative processes. *Technology, Pedagogy, and Education*, 22 (2), 213–230. DOI: <https://doi.org/10.1080/1475939X.2013.768390>
15. Michos, K., Tsivitanidou, O., & Ioannou, A. (2024). Reflection using mobile portfolios during teaching internships. *Technology, Pedagogy, and Education*, 33 (5), 587–603. DOI: <https://doi.org/10.1080/1475939X.2024.2311798>
16. Redecker, C., & Punie, Y. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. Luxembourg, Publications Office of the European Union, 2017. DOI: <https://doi.org/10.2760/159770>
17. Slepcevic-Zach, P., & Stock, M. (2018). ePortfolio as a tool for reflection and self-reflection. *Reflective Practice*, 19 (3), 291–307. DOI: <https://doi.org/10.1080/14623943.2018.1437399>
18. Susnjak, T., Ramaswami, G.S., & Mathrani, A. (2022). Learning analytics dashboard: a tool for providing actionable insights to learners. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19, 12. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00313-7>
19. Valtonen, T., Kukkonen, J., Sointu, E., Hämäläinen, R., & Järvelä, S. (2025). Elementary and secondary school teachers' perceptions of learning analytics. *Technology, Knowledge and Learning*, 30 (2), 601–619. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10758-025-09847-5>
20. Wang, M., Cheng, J., Tsai, C., & Hsu, Y. (2025). Intelligent teaching analytics for collaborative reflection: investigating pre-service teachers' perceptions, experiences and shared regulation processes. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 22, 45. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00538-w>
21. Weidlich, J., Fink, A., Frey, A., Jivet, I., et al. (2025). Highly informative feedback using learning analytics. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 22, 43. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00539-9>
22. Wilson, A., Watson, C., Thompson, T. L., Drew, V., & Doyle, S. (2017). Learning analytics: challenges and limitations. *Teaching in Higher Education*, 22 (8), 991–1007. DOI: <https://doi.org/10.1080/13562517.2017.1332026>