Диагностика в руках учителя: как видеть невидимое

Александр Клеймёнов

ORCID: 0009-0004-9404-2400

Fractal Academy
Выпуск 6 (Осень 2026), Статья 3
Серия: «Педагогическое образование в модели КПКЛ: от предметоцентризма к развитию мышления»
Автор: Александр Клеймёнов
ORCID: 0009-0004-9404-2400
DOI: [будет присвоен]
Лицензия: CC BY-SA 4.0
Дата публикации: 1.11.2026

© 2026 Александр Клеймёнов. Данная работа (на русском и английском языках) лицензирована на условиях Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.
Название (рус.): «Диагностика в руках учителя: как видеть невидимое»
Название (англ.): «Diagnostics in the Teacher's Hands: How to See the Invisible»
Ссылка: https://fractal-academy.ru/articles/article-6-3/
(CC BY-SA 4.0)

Аннотация

В этой статье я показываю, что диагностика ментальных механизмов - это не «дополнительная нагрузка» для учителя, а его главный профессиональный инструмент. Опираясь на модель КПКЛ, представленную в предыдущих выпусках серии, на принципы динамической и формирующей диагностики, а также на актуальные исследования 2024-2026 годов в области педагогического образования, я обосновываю, что без диагностики учитель работает вслепую - он не знает, с какого уровня начинать, не видит прогресса, не может скорректировать свою стратегию. Я предлагаю систему диагностических инструментов для каждого из одиннадцати ментальных механизмов, делая акцент на приоритете диагностики ядра, показываю, как диагностика становится неотъемлемой частью урока, а не отдельным мероприятием, и описываю, как именно будущий учитель должен осваивать диагностическую компетенцию в педагогическом вузе. Особое внимание я уделяю тому, что диагностика в модели КПКЛ - это не «измерение», а «вглядывание»: способность видеть невидимое, распознавать рост там, где традиционная оценка видит только «правильно» или «неправильно».

Ключевые слова: диагностика, ментальные механизмы, ядро и обеспечение, динамическая диагностика, формирующее оценивание, педагогическое наблюдение, портфолио, рефлексия, подготовка учителей.

Введение: почему учитель должен уметь диагностировать

В предыдущей статье [6] я обосновал, что ментальные механизмы должны стать стержнем профессиональной компетентности учителя. Но знать механизмы - это только половина дела. Вторая, не менее важная половина - уметь их диагностировать. Почему это так важно? Потому что без диагностики нет управления развитием. Учитель, который не знает, на каком уровне находится каждый ученик по каждому механизму, не может определить, с чего начинать; не может выбрать адекватные методы и задания; не может увидеть, работает ли его стратегия; не может скорректировать подход, если что-то идёт не так. Это похоже на врача, который пытается лечить, не поставив диагноз: он может действовать по интуиции, но настоящее лечение начинается только тогда, когда он видит, что именно происходит с организмом. Так и учитель: без диагностики он работает вслепую, полагаясь на общие представления, а не на точное знание того, где находится ученик и куда ему нужно двигаться.

Традиционная оценка не видит мышления. Она видит только результат - правильный или неправильный ответ. Но она не видит процесса - как ученик пришёл к этому ответу, какие рассуждения строил, какие ошибки совершал и как их исправлял. Более того, диагностика - это не «добавка» к уроку, а его часть. Как я уже показывал в статьях о принципе двойного назначения [2], диагностика должна быть встроена в само обучение, а не быть отдельным мероприятием. Исследования подтверждают: «способность эффективно оценивать учебные ситуации является критическим компонентом профессиональных компетенций учителей, особенно в диагностике учебных трудностей и потенциала учащихся в гетерогенных классах» [7]. Более того, исследования показывают, что «программы педагогического образования должны систематически интегрировать рефлексивные педагогические проекты, рубрики формирующего оценивания и культурно-релевантные учебные задачи в свои учебные планы» [7]. Исследование 2025 года также подчёркивает: «существует растущий консенсус в отношении того, что учащиеся должны изучать компетенции XXI века» [12]. Но этот консенсус должен распространяться и на оценку: мы должны оценивать не знание, а компетенцию. Не статику, а динамику. Не результат, а процесс. Именно поэтому я настаиваю: диагностика -

это первая и главная компетенция «архитектора мышления». Без неё все остальные компетенции теряют смысл.

Почему традиционная оценка не видит мышления

Прежде чем говорить о новой диагностике, я должен чётко сказать, почему старая система оценивания не просто неэффективна, а вредна. Она оценивает статику, а не динамику. Традиционная оценка - это срез в определённый момент времени. Она показывает, что ученик знает «здесь и сейчас». Но она не показывает, как он изменился по сравнению с прошлым разом, как он прогрессирует, каковы его темпы развития. Она оценивает факты, а не мышление. Традиционная оценка измеряет знание фактов и умение применять алгоритмы. Она не видит процесса мышления - как ученик пришёл к ответу, какие рассуждения строил, какие ошибки совершал и как их исправлял. Она создаёт страх ошибки. Традиционная оценка наказывает за ошибки. Это создаёт страх ошибиться, который подавляет творчество, экспериментирование, риск. А без риска нет развития. Она ориентирует на «правильный ответ». Традиционная оценка предполагает, что на каждый вопрос есть один правильный ответ. Но в реальной жизни большинство проблем не имеют единственного правильного решения. Ориентация на «правильный ответ» формирует конформное мышление, а не критическое. Она не учитывает индивидуальные траектории. Традиционная оценка использует единые критерии для всех учеников. Но каждый ребёнок уникален, у каждого свой темп развития, свои сильные стороны. Оценка, которая не учитывает индивидуальность, несправедлива и демотивирует. Как отмечает исследование 2025 года, «критическое мышление является фундаментальным навыком мышления более высокого порядка в математическом образовании», но «неадекватные инструменты оценки создают проблемы» [10]. Учителя сообщают, что «использование рубрик и материалов облегчает оценку, при этом критическое мышление рассматривается как навык, который развивается с течением времени» [10]. Именно это «развивается с течением времени» и есть ключевое. Традиционная оценка не видит времени. Она видит только точку. А диагностика в модели КПКЛ видит траекторию. Это как разница между фотографией и фильмом: на фотографии запечатлён момент, но только фильм показывает движение, развитие, жизнь.

Принципы диагностики: от измерения к вглядыванию

На основе всего сказанного я формулирую пять ключевых принципов диагностики в модели КПКЛ [2]. Первый - принцип динамической диагностики. Диагностика должна измерять не статичный уровень, а прогресс. Не «что ученик знает сейчас», а «как он изменился по сравнению с прошлым разом». Не «правильно или неправильно», а «как он продвинулся в развитии навыка». Исследования подтверждают эффективность динамического подхода. В динамической оценке «учитель не просто даёт простую обратную связь типа «Это правильно», а предоставляет развёрнутую обратную связь типа «Почему ты так сказал?» или «Как ты узнал ответ?». Такой подход «диагностирует актуальную успеваемость учащихся и уровни их будущего потенциала» [9]. Второй принцип - встроенность. Диагностика должна быть встроена в урок, а не быть отдельным мероприятием. Не «сначала учим, потом проверяем», а «учим и диагностируем одновременно». Каждое задание - это одновременно и обучение, и диагностика. Каждый ответ ученика - это не только результат, но и диагностический материал. Третий принцип - множественность инструментов. Диагностика должна использовать множество инструментов для триангуляции выводов. Не один тест, а комплекс методов: наблюдение, портфолио, самооценка, взаимооценка, анализ продуктов деятельности, диагностические задания. Четвёртый принцип - формирующий характер. Диагностика должна быть инструментом развития, а не только констатации. Не «поставить диагноз и забыть», а «дать обратную связь, которая помогает двигаться дальше». Исследования показывают, что «формирующее оценивание» эффективно улучшает навыки критического мышления [9]. Пятый принцип - индивидуализация. Диагностика должна учитывать индивидуальную траекторию каждого ученика. Не сравнивать учеников друг с другом, а сравнивать ученика с самим собой. Не «как он выглядит на фоне других», а «как он растёт по сравнению с собой».

Что и как диагностировать: одиннадцать механизмов

Теперь я перейду к самому важному: что именно должен диагностировать учитель и как. Критически важно подчеркнуть: в модели КПКЛ приоритет в диагностике отдаётся механизмам ядра. Если у ученика не сформировано ядро, диагностика обеспечения не имеет смысла - она покажет лишь наличие или отсутствие «инструментов», которые некому использовать. Для каждого из одиннадцати ментальных механизмов [1] я

предлагаю конкретные диагностические вопросы и индикаторы. Построение причинно-следственных связей (ММ-1, ядро): диагностируется способность выстраивать логические цепочки, объяснять «почему», видеть множественные причины, различать причину и следствие, корреляцию и причинность. Как диагностировать? Через анализ устных и письменных объяснений, задания на выстраивание последовательности, поиск причин. Индикаторы прогресса: начальный уровень - называет одну причину, не видит связей; средний - называет несколько причин, выстраивает простую цепочку; высокий - видит множественные причины, различает типы связей. Эмоциональный интеллект (ММ-3, ядро): диагностируется точность называния эмоций, способность объяснять их причины, соотносить переживания персонажей с собственным опытом, богатство эмоционального словаря. Инструменты: «Дневник эмоций», анализ эмоционального содержания текстов, наблюдение. Индикаторы: начальный - 3-4 базовые эмоции, не объясняет причины; средний - 7-10 эмоций, может объяснить причины; высокий - богатый словарь, глубокое понимание, развитая эмпатия. Сократовский диалог (ММ-5, ядро): диагностируется качество вопросов ученика (поверхностные или глубокие, закрытые или открытые), способность переформулировать и уточнять, вести диалог, а не монолог. Наблюдение за участием в дискуссиях, анализ вопросов к тексту, рефлексивные отчёты. Критическое мышление (ММ-6, ядро): диагностируется способность находить ошибки в рассуждениях, приводить контрпримеры, оценивать достоверность информации, отличать факты от интерпретаций, выявлять скрытые предположения. Задания на поиск ошибок, оценку источников, анализ аргументации. Индикаторы: начальный - не замечает ошибок, принимает на веру; средний - замечает явные ошибки, оценивает простые источники; высокий - активно ищет ошибки, оценивает сложные источники, выявляет скрытые предположения. Пространственное воображение (ММ-10, ядро): диагностируется точность визуализации, способность мысленно вращать объекты, переходить между 2D и 3D, видеть сечения и проекции. Задания на мысленное вращение фигур, визуализацию, работу с 3D-моделями. Прогнозирование и стратегическое мышление (ММ-11, ядро): диагностируется точность и обоснованность прогнозов, способность видеть альтернативные сценарии, планировать стратегию. Метод POE (Predict-Observe-Explain), задания на стратегическое планирование, анализ стратегий в играх. Красноречие и лаконичность (ММ-2, обеспечение): диагностируется ясность и точность формулировок, структурированность речи, убедительность, лаконичность. Анализ устных выступлений (в том числе видеозаписи), письменных работ, наблюдение за участием в диалогах. Индикаторы: начальный - короткие простые предложения, речь неструктурирована; средний - структурирована, есть аргументы, но не всегда убедительна; высокий - ясна, структурирована, убедительна, адаптирована к аудитории. Долговременная память (ММ-4, обеспечение): диагностируется объём запоминаемой информации, скорость и качество воспроизведения, использование мнемотехник, структурированность. Задания на запоминание и воспроизведение, анализ структурирования информации (схемы, карты), наблюдение за использованием приёмов. Конструктивный спор (ММ-7, обеспечение): диагностируется логичность и обоснованность аргументов, умение слушать и переформулировать позицию оппонента, эмоциональный контроль, готовность признавать разные интерпретации. Наблюдение за участием в дебатах, анализ аргументации, самооценка. Невербалика и харизма (ММ-8, обеспечение): диагностируется способность «читать» язык тела, осознанно использовать жесты, мимику, интонацию, телесная выразительность, контакт с аудиторией. Видеозаписи выступлений, наблюдение за невербальной коммуникацией, самооценка. Поиск и анализ информации (ММ-9, обеспечение): диагностируется способность формулировать запросы, оценивать источники, анализировать и структурировать информацию, интерпретировать данные. Задания на поиск информации, анализ работы с источниками, интерпретация данных (графики, таблицы). Исследования подтверждают важность такого подхода. Как отмечает исследование 2025 года, «разработка обучения, способствующему критическому мышлению, является важнейшей компетенцией для будущих учителей» [11]. А «способность оценивать учебные ситуации является критическим компонентом профессиональных компетенций учителей» [7].

Инструменты диагностики: от наблюдения к портфолио

Теперь я перейду к конкретным инструментам, которые должен освоить будущий учитель. Эти инструменты - не просто «методы». Это способы взаимодействия с той «богатой когнитивной нишей» (Вып. 3, Ст. 13), которую учитель создаёт в классе. Первый и самый базовый инструмент - педагогическое наблюдение. Учитель, который умеет наблюдать, видит то, что другие не замечают: как ученик подходит к задаче, какие стратегии использует, где спотыкается, как реагирует на трудности. Для освоения этого инструмента нужно умение фокусироваться на конкретных механизмах (не «наблюдать вообще», а «наблюдать за проявлениями

ММ-6»), фиксировать наблюдения (записи, видео, аудио), анализировать их и делать выводы. Исследования показывают, что «видео-виньетки» могут быть эффективным инструментом для развития диагностических навыков будущих учителей: студенты смотрят видеозаписи уроков и учатся видеть то, что происходит на уровне мышления учеников [7]. Второй инструмент - анализ продуктов деятельности. Любой продукт, созданный учеником, - это диагностический материал. Сочинение, решение задачи, рисунок, проект, презентация - всё это несёт информацию об уровне развития ментальных механизмов. Нужно уметь «читать» продукты деятельности (не только оценивать правильность, но и видеть процесс), выделять диагностические признаки, сравнивать продукты во времени. Третий инструмент - диагностические задания. Это специально разработанные задания, которые выявляют уровень развития конкретных механизмов. Например, для ММ-1: «Объясни, почему это произошло» (а не «что произошло»); для ММ-6: «Найди ошибку в этом рассуждении» (а не «реши задачу»); для ММ-11: «Что будет, если...?» (а не «что есть?»). Нужно уметь разрабатывать задания, которые «провоцируют» проявление конкретных механизмов, и анализировать ответы. Четвёртый инструмент - рефлексивные отчёты. Это инструмент, который работает в обе стороны: ученик рефлексирует своё мышление, а учитель получает диагностический материал. Вопросы: «Как ты пришёл к этому ответу?», «Что было самым трудным?», «Что ты сделал бы по-другому в следующий раз?», «Какой вопрос у тебя возник?». Нужно уметь формулировать рефлексивные вопросы и анализировать ответы. Пятый инструмент - портфолио. Это сборник работ и рефлексивных записей, который показывает траекторию развития ученика во времени. В портфолио должны быть работы ученика, рефлексивные записи, диагностические данные, обратная связь от учителя и одноклассников. Нужно уметь организовывать и вести портфолио, анализировать его как целое (видеть динамику), использовать для обратной связи и планирования. Исследования подтверждают эффективность портфолио как диагностического инструмента: «портфолио-оценка» позволяет увидеть траекторию развития, а не только статичный результат [12]. Шестой инструмент - взаимооценка и самооценка. Это инструменты, которые развивают не только диагностическую культуру учителя, но и рефлексивные способности учеников. Нужно уметь разрабатывать критерии для самооценки и взаимооценки, организовывать процесс, анализировать результаты.

Диагностика как часть урока

Один из ключевых принципов диагностики в модели КПКЛ - она должна быть встроена в урок, а не быть отдельным мероприятием. Что это означает на практике? Каждое задание - это диагностика. Учитель не просто даёт задание, чтобы ученик его выполнил. Он даёт задание, чтобы увидеть, как ученик мыслит. Поэтому важно, чтобы задания были «открытыми» - требующими не одного правильного ответа, а рассуждения, объяснения, аргументации. Каждый ответ - это диагностический материал. Учитель не просто отмечает «правильно» или «неправильно». Он анализирует, как ученик пришёл к ответу, какие стратегии использовал, где споткнулся. Каждый урок - это диагностическая сессия. Учитель не ждёт контрольной, чтобы понять, что происходит. Он диагностирует постоянно - через наблюдение, через анализ, через диалог. Как это выглядит в разных предметах? На уроке русского языка учитель не просто проверяет орфографию, но анализирует, как ученик строит аргументацию в сочинении (ММ-1, ММ-2, ММ-6). На уроке математики учитель не просто смотрит на ответ, но анализирует, как ученик выстраивает логическую цепочку (ММ-1), как проверяет решение (ММ-6), как выбирает стратегию (ММ-11). На уроке истории учитель не просто проверяет знание дат, но анализирует, как ученик объясняет причины событий (ММ-1), как оценивает источники (ММ-6), как участвует в дебатах (ММ-7). На уроке физической культуры учитель не просто оценивает физические результаты, но анализирует, как ученик принимает стратегические решения в игре (ММ-11), как использует невербальную коммуникацию (ММ-8), как управляет эмоциями (ММ-3). Исследования подтверждают: «критическое мышление рассматривается как навык, который развивается с течением времени» [10]. Это означает, что диагностика должна быть процессуальной - она должна фиксировать не точку, а траекторию.

Роль искусственного интеллекта в диагностике

Я должен сказать и о роли ИИ, потому что это неизбежно. Искусственный интеллект может стать мощным инструментом диагностики - но только если он используется как помощник учителя, а не как его замена. Что ИИ может делать? Собирать и накапливать данные - автоматически фиксировать ответы, работы, рефлексивные записи. Анализировать динамику - сравнивать текущие ответы с предыдущими, выявлять прогресс или регресс. Визуализировать данные - представлять развитие в понятной форме (графики,

диаграммы, «тепловые карты»). Предлагать рекомендации - на основе данных предлагать индивидуальные траектории развития. Исследования подтверждают потенциал ИИ в диагностике: разрабатываются шкалы для оценки способности учителей использовать ИИ для развития критического мышления [13], исследуется использование генеративного ИИ для формирующей обратной связи [14]. Чего ИИ не может и не должен делать? Заменять живое общение - ИИ не может заменить учителя в диалоге, в эмпатии, в понимании уникальности каждого ребёнка. Принимать окончательные решения - ИИ может предоставлять данные и рекомендации, но окончательные решения о траектории развития ученика остаются за учителем и самим учеником. Оценивать то, что не поддаётся формализации - эмоциональный интеллект, креативность, харизма - эти качества плохо поддаются формальной оценке и требуют человеческого суждения. Что нужно для подготовки учителей? Уметь работать с цифровыми платформами для сбора и анализа диагностических данных. Уметь интерпретировать данные, предоставленные ИИ. Уметь принимать решения на основе этих данных, сохраняя человеческую экспертизу. Исследование 2025 года подчёркивает: «успешное развитие критических и творческих мыслительных способностей требует сбалансированного подхода, сочетающего структурированные системы поддержки, инновационные педагогические стратегии и технологическую инфраструктуру» [12]. ИИ - часть этой инфраструктуры, но не её замена. Это лишь один из инструментов в руках «архитектора мышления», который способен разорвать эпистемологическую рекурсию (Вып. 3, Ст. 1) и увидеть в данных не просто цифры, а живую траекторию развития субъекта.

Как готовить будущих учителей к диагностике

Как же подготовить будущего учителя к этой сложной работе? Я вижу несколько этапов. Первый - теоретический модуль: студенты должны понять, чем диагностика отличается от традиционного оценивания, каковы принципы динамической, формирующей, встроенной диагностики, что такое одиннадцать ментальных механизмов (и как они делятся на ядро и обеспечение), какие инструменты диагностики существуют и для чего каждый из них. Второй - практический модуль: диагностика на себе. Прежде чем диагностировать учеников, студенты должны диагностировать себя: пройти диагностику собственных ментальных механизмов, проанализировать результаты, составить план развития, отслеживать динамику. Исследования подтверждают: «диспозиционные аспекты психологической грамотности, особенно критическое мышление, могут быть более сильно связаны с профессиональными самоощущениями учителей, чем одни лишь знания» [15]. Нельзя научить тому, чего нет в тебе самом. Третий - практический модуль: диагностика в учебных ситуациях. Студенты должны тренироваться диагностировать в безопасной среде: анализировать видеозаписи уроков (видео-виньетки) [7], анализировать ученические работы, участвовать в ролевых играх, где один студент играет ученика, другой - учителя-диагноста, разрабатывать диагностические задания для разных механизмов. Четвёртый - практический модуль: диагностика в школе. На педагогической практике студенты должны реально диагностировать: наблюдать за учениками, фиксировать проявления механизмов, анализировать продукты деятельности, проводить диагностические задания, вести портфолио диагностических наблюдений, получать обратную связь от наставника. Пятый - рефлексивный модуль: анализ собственной диагностической практики. Студенты должны рефлексировать свою диагностическую деятельность: что я увидел? что я не увидел? какие инструменты сработали, какие нет? как я могу улучшить свою диагностику? что я узнал о себе как о диагностике? Исследование 2025 года подчёркивает: «программы педагогического образования должны систематически интегрировать рефлексивные педагогические проекты, рубрики формирующего оценивания и культурно-релевантные учебные задачи в свои учебные планы» [7]. Диагностика - это не навык, который можно освоить раз и навсегда. Это практика, которая требует постоянной рефлексии и совершенствования.

Диагностическая культура учителя: от инструментов к позиции

Я хочу закончить эту статью тем, что, возможно, является самым важным. Диагностика - это не просто набор инструментов. Это культура, позиция, способ видеть. Диагностическая культура - это способность видеть невидимое. Учитель с диагностической культурой видит не только результат, но и процесс. Не только «правильно» или «неправильно», но и «как», и «почему», и «что дальше». Это способность ждать и наблюдать. Диагностика - это не торопливое «поставить оценку». Это терпеливое вглядывание, умение не вмешиваться раньше времени, дать ученику возможность проявить себя. Это способность удивляться. Учитель с диагностической культурой не перестаёт удивляться тому, как по-разному мыслят ученики. Он видит в каждом ответе не «ошибку», а «окно» в уникальный способ мышления. Это способность учиться у

учеников. Диагностика - это не только «я оцениваю тебя». Это «я учусь видеть мир твоими глазами». Каждый диагностический акт - это возможность для учителя узнать что-то новое о мышлении, о развитии, о себе. Исследования подтверждают: «критическое мышление является фундаментальным для академического успеха студентов и помогает подготовить их к решению реальных проблем» [10]. Но чтобы развивать критическое мышление у учеников, учитель должен сам обладать диагностической культурой - способностью видеть, как это мышление формируется, где оно спотыкается, куда оно движется.

Заключение: диагностика как вглядывание

Я хочу закончить эту статью словами, которые могут показаться неожиданными в контексте педагогической диагностики. Диагностика в модели КПКЛ - это не «измерение». Это вглядывание. Вглядывание в уникальный способ мышления каждого ученика. Вглядывание в траекторию развития, которая никогда не бывает прямой. Вглядывание в то, что скрыто за правильным или неправильным ответом. Вглядывание в собственные слепые пятна, в собственную неспособность увидеть то, что очевидно для ученика. Диагностика - это не технология. Это искусство видеть. И это искусство нельзя освоить за один семестр. Его можно только практиковать - день за днём, урок за уроком, год за годом. Именно поэтому подготовка к диагностике - это не «модуль» в программе педагогического вуза. Это сквозная линия всей подготовки. Каждый курс, каждая практика, каждая рефлексивная сессия должны быть пронизаны диагностическим взглядом. Именно такую подготовку я предлагаю. Не «учителя, который умеет пользоваться диагностическими инструментами». А «архитектора мышления», для которого диагностика - это способ видеть мир, способ быть в диалоге с учеником, способ расти вместе с ним. В следующей статье я покажу, как именно должна быть перестроена предметная подготовка в педагогическом вузе - от «знания предмета» к «предмету как средству развития мышления» [3].

Ссылки на первоисточники

1. Клеймёнов А. Основные ментальные механизмы: структура коммуникативно-познавательного каркаса личности // Fractal Academy. - 2026. - Вып. 1. - Ст. 5. https://fractal-academy.ru/articles/article-1-5/
2. Клеймёнов А. Диагностика и развитие ментальных механизмов: от теории к педагогической практике // Fractal Academy. - 2026. - Вып. 1. - Ст. 6. https://fractal-academy.ru/articles/article-1-6/
3. Клеймёнов А. От методики преподавания предметов к методике развития мышления: перестройка педагогического образования // Fractal Academy. - 2026. - Вып. 1. - Ст. 7. https://fractal-academy.ru/articles/article-1-7/
4. Клеймёнов А. Заключение: система оценки и диагностики в предметном преподавании // Fractal Academy. - 2026. - Вып. 4. - Ст. 18. https://fractal-academy.ru/articles/article-4-18/
5. Клеймёнов А. Введение: почему педагогический вуз должен готовить не «предметника», а «архитектора мышления» // Fractal Academy. - 2026. - Вып. 6. - Ст. 1. https://fractal-academy.ru/articles/article-6-1/
6. Клеймёнов А. Ментальные механизмы как стержень профессиональной компетентности учителя // Fractal Academy. - 2026. - Вып. 6. - Ст. 2. https://fractal-academy.ru/articles/article-6-2/
7. Giek T., Eichentopf P., Burda-Zoyke A. The Potential of Video Vignettes to Promote Diagnostic Skills of Prospective Teachers at Vocational Schools // Vocations and Learning. - 2025. - Vol. 18. - Article 22.
8. Samsuri T., Santosa M., et al. Integrated Instructional Approaches to Foster Critical Thinking in Science Teacher Education: A Systematic Literature Review // Empiricism Journal. - 2025. - Vol. 6, No. 4.
9. Kao Y.-T. Promoting assessment for learning through dynamic assessment: a praxis-oriented approach to pre- and in-Service teacher development // Innovation in Language Learning and Teaching. - 2026.

10. Erdogan F., Koçyigit B. Critical Thinking as a Pedagogical Tool: Insights from Elementary Mathematics Teachers // Educational Policy Analysis and Strategic Research. - 2025. - Vol. 20, No. 4. - P. 7-28.
11. Sa'dijah C., Anwar L., Utami A.D., et al. Analysis of TPACK Components and Critical Thinking Indicators in Learning Materials Developed by Pre-Service Mathematics Teachers // Journal of Physics: Conference Series. - 2025. - Vol. 3148. - Article 012001.
12. Duangngern P., Wannapipat W., Srikoon S., Kwangmuang P. Enhancing Critical and Creative Thinking Capabilities in Pre-Service Teacher Education: Digital Integration and Pedagogical Innovation in Thailand's Next Normal Era // Educational Process: International Journal. - 2025. - Vol. 15. - Article e2025103.
13. Alqarni A. Artificial Intelligence-Critical Pedagogic: Design and Psychologic Validation of a Teacher-Specific Scale for Enhancing Critical Thinking in Classrooms // Journal of Computer Assisted Learning. - 2025.
14. AI in Higher Education Innovation Exchange: Case Study 11. Leveraging AI for Formative Feedback on Pre-Service Teacher Lesson Designs // Pressbooks (University of Calgary). - 2025.
15. Ballová Mikušková E., Rapšová L. Psychological Literacy and Professional Competencies of Teachers // Psychology Learning & Teaching. - 2026.

Конфликт интересов
Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов, связанного с публикацией данной статьи.
Финансирование
Исследование выполнено без внешнего финансирования.
Заявление о доступности данных
Данные, обсуждаемые в статье, содержатся в тексте публикации. Дополнительные материалы можно запросить у автора.
Вклад автора
Александр Клеймёнов - концепция, исследование, написание текста, финальная правка.

Отказ от ответственности
Мнения, точки зрения и данные, содержащиеся в публикациях Fractal Academy, принадлежат исключительно автору(ам) и не обязательно отражают позицию издателя или редакции. Fractal Academy и редакция не несут ответственности за любой ущерб, возникший в результате использования идей, методов, инструкций или материалов, упомянутых в публикациях.
Ответственность за соблюдение авторских прав, точность цитирования и достоверность фактов лежит на авторе(ах) публикации.