Заключение: система оценки и диагностики в предметном преподавании

Александр Клеймёнов

Fractal Academy
Выпуск 4 (Осень 2026), Статья 18
Серия: «Развитие ментальных механизмов через школьные предметы»
Автор: Александр Клеймёнов
ORCID: 0009-0004-9404-2400
DOI: [будет присвоен]
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.): «Заключение: система оценки и диагностики в предметном преподавании»
Название (англ.): «Conclusion: The System of Assessment and Diagnostics in Subject Teaching»
Ссылка: https://fractal-academy.ru/articles/article-4-18/
(CC BY-SA 4.0)

Аннотация

В этой заключительной статье серии я подвожу итог всему сказанному и предлагаю целостную систему оценки и диагностики развития ментальных механизмов в рамках модели КПКЛ. Опираясь на принципы динамической диагностики, сформулированные в статье шестой [2], на международные исследования 2023-2025 годов в области оценивания навыков XXI века, а также на практический опыт стран-лидеров, я показываю, что традиционная система оценивания не просто неэффективна - она активно препятствует развитию мышления. Я предлагаю альтернативу: трёхуровневую систему оценки (ученик - школа - система), сочетающую динамическую диагностику, формирующее оценивание, портфолио достижений и саморефлексию. Особое внимание я уделяю роли искусственного интеллекта в сборе и анализе данных, а также долгосрочным критериям успеха, включая вклад выпускников в прорывные научные исследования [7]. Я также обосновываю, что переход к новой системе оценивания - это не просто методический вопрос, а стратегическая задача, без решения которой все остальные реформы останутся косметическими.

Ключевые слова: оценка, диагностика, динамическая диагностика, формирующее оценивание, портфолио, искусственный интеллект, ментальные механизмы, критерии успеха, человеческий капитал, когнитивная ниша.

Введение: оценка как формирование реальности

За семнадцать статей этой серии я последовательно показывал, как каждый школьный предмет и каждый вид внеурочной деятельности может стать инструментом развития ментальных механизмов. Я обосновал необходимость введения новых предметов - логики, риторики, психологии, проектной деятельности [25]. Я показал, как внеурочная деятельность становится пространством для выявления уникальных способностей и «точкой входа» для развития всех остальных механизмов [26]. Но теперь я должен задать вопрос, который является самым важным и одновременно самым сложным: как мы узнаем, что это работает? Как мы измерим прогресс в развитии мышления? Как мы поймём, что наши усилия не напрасны? Этот вопрос неизбежно возникает у любого учителя, администратора, родителя. И ответ на него, на мой взгляд, лежит в коренном переосмыслении того, что такое «оценка» в образовании.

Исследования подтверждают: «Современное образование страдает от систем оценивания, фокусирующихся на ограниченном наборе когнитивных навыков, которые легко измерить» [11]. Традиционная система оценивания ориентирована на проверку фактов, а не на оценку мышления. Она проста, понятна, легко масштабируется - но именно эта простота является её главным пороком. Как я уже показывал в статье четвёртой [5], традиционная система оценивания - это экономический и эволюционный тормоз. Она ориентирует образование на проверку фактов, а не на развитие навыков. Она создаёт иллюзию объективности, но измеряет только то, что легко измерить, а не то, что действительно важно. Исследователи приходят к выводу, что необходимы «множественные меры для обеспечения триангуляции выводов; проектирование сложных и/или сложных задач; и использование оценок, основанных на эффективности» [10]. Необходим переход от «оценки обучения» (assessment of learning) к «оценке для обучения» (assessment for learning) - и далее к «оценке как обучению» (assessment as learning) [10].

В этой заключительной статье я предлагаю целостную систему оценки и диагностики развития ментальных механизмов. Эта система опирается на принципы, сформулированные в статье шестой [2], и дополняет их конкретными инструментами, критериями и процедурами. Она охватывает все уровни - от индивидуального

ученика до образовательной системы в целом. И она, на мой взгляд, является необходимым условием для реализации модели КПКЛ.

Почему традиционная система оценивания - это тормоз

Прежде чем перейти к описанию новой системы, я хочу ещё раз чётко сформулировать, почему традиционная система оценивания не просто неэффективна, а активно вредна. 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. Исследования показывают, что критическое мышление - это «динамическая система», которая развивается нелинейно [8]. Традиционная оценка не способна уловить эту динамику. Она фиксирует результат, но не процесс. Она 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. Исследователи отмечают, что критическое мышление охватывает «сложное взаимодействие когнитивных навыков, знаний и диспозиций» [10]. Традиционная оценка не способна измерить это взаимодействие. Она видит только верхушку айсберга.

Традиционная оценка наказывает за ошибки. Это создаёт страх ошибиться, который подавляет творчество, экспериментирование, риск. А без риска нет развития. Как я показывал в статье восьмой [4], культура страха ошибки - это одна из главных причин, почему школы не развивают мышление. Ученик, который боится ошибиться, не будет исследовать, не будет задавать вопросы, не будет искать альтернативы. Он будет воспроизводить заученные шаблоны. 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. Исследователи подчёркивают, что оценка навыков XXI века требует «сложных и/или сложных задач», а не простых вопросов с единственным ответом [10].

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, не справедлива и демотивирует [2]. Традиционная оценка измеряет то, что легко измерить - факты, алгоритмы, правила. Но она не измеряет то, что действительно важно для жизни - критическое мышление, эмоциональный интеллект, креативность, сотрудничество, коммуникацию. Как отмечают исследователи, современное образование «страдает от систем оценивания, фокусирующихся на ограниченном наборе когнитивных навыков, которые легко измерить» [11]. Именно поэтому переход к новой системе оценивания - это не просто методический вопрос. Это стратегическая необходимость.

Принципы новой системы оценки

На основе всего сказанного я формулирую пять ключевых принципов новой системы оценки. Первый - принцип динамической диагностики. Оценка 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» [2]. Исследования подтверждают эффективность динамической диагностики. Исследование 2025 года показало, что «динамическое решение проблем (DPS) и инновационные инструменты оценки» эффективно улучшают «критическое и аналитическое мышление» учащихся [8]. Динамическая оценка также эффективно влияет на «понимание прочитанного и вовлечённость» через «посредническую роль принципов критического мышления» [8].

Второй принцип - множественность мер. Оценка должна использовать множество инструментов для триангуляции выводов. Не один тест, а комплекс методов: наблюдение, портфолио, самооценка, взаимооценка, проекты, кейсы [10]. Исследователи рекомендуют «включать множественные меры для обеспечения триангуляции выводов» [10]. Это позволяет получить более полную и достоверную картину развития ученика.

Третий принцип - аутентичность. Оценка должна быть встроена в деятельность, а не оторвана от неё. Не искусственные тесты, а реальные задачи, проекты, ситуации. Не «что ты знаешь», а «что ты можешь сделать с тем, что знаешь» [10]. Исследования показывают, что «аутентичная оценка позволяет студентам не только понимать материал, но и развивать критическое мышление, сотрудничество и саморефлексию» [15].

Четвёртый принцип - формирующее оценивание. Оценка должна быть инструментом развития, а не только констатации. Не «поставить оценку и забыть», а «дать обратную связь, которая помогает двигаться дальше» [2]. Исследования показывают, что «формирующее оценивание эффективно улучшает навыки критического мышления» учащихся [18]. Инструменты формирующего оценивания, такие как Socratic Mind - «инструмент формирующего оценивания на основе GenAI, использующий сократовские вопросы», - показывают существенное улучшение навыков мышления высокого порядка [17].

Пятый принцип - индивидуализация. Оценка 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» [2].

Трёхуровневая система оценки

На основе этих принципов я предлагаю трёхуровневую систему оценки: уровень ученика, уровень школы, уровень системы. На уровне ученика оценка должна быть индивидуальной, процессуальной и развивающей. Основными инструментами являются динамическая диагностика ментальных механизмов - регулярное, не реже двух-трёх раз в год, измерение уровня развития каждого из одиннадцати ментальных механизмов с фиксацией динамики. Как я показывал в статье шестой [2], для этого используются кейсовые задания, наблюдение, рефлексивные отчёты. Приоритет отдаётся диагностике ядра (ММ-1, ММ-3, ММ-5, ММ-6, ММ-10, ММ-11), так как без него решение трудной проблемы невозможно. Диагностика обеспечения (ММ-2, ММ-4, ММ-7, ММ-8, ММ-9) проводится после диагностики ядра. Портфолио достижений - сборник работ, проектов, рефлексивных записей, которые показывают развитие ученика во времени. Исследования показывают, что «портфолио-оценка на основе модели PjBL» эффективно влияет на «критическое мышление и креативность» учащихся [12]. Портфолио позволяет увидеть не только результат, но и процесс - как ученик рос, какие трудности преодолевал, какие стратегии использовал. Самооценка и рефлексия - регулярные рефлексивные отчёты, в которых ученик оценивает свой прогресс, анализирует свои трудности, ставит цели на будущее. Исследования показывают, что «рефлексивная самооценка» является ключевым элементом развития навыков XXI века [15]. Формирующая обратная связь - не оценки, а содержательная обратная связь от учителя, которая помогает ученику понять, что у него получается, что нужно улучшить, как это сделать [18]. Защита проектов - публичная презентация результатов проектной деятельности, где ученик демонстрирует не только конечный продукт, но и процесс работы, свои выводы, рефлексию. Исследования показывают, что «защита обучения» (defenses of learning) становится всё более распространённым инструментом оценки «навыков, готовых к будущему» [15].

На уровне школы оценка должна быть системной и управленческой. Основными инструментами являются агрегированные данные динамической диагностики - сводные данные по школе о динамике развития ментальных механизмов у разных групп учеников. Это позволяет видеть, какие механизмы развиваются хорошо, какие требуют дополнительного внимания. Анализ педагогических практик - оценка того, насколько учителя владеют методиками развития ментальных механизмов, насколько эффективно используют инфраструктуру школы [3]. Мониторинг использования инфраструктуры (когнитивной ниши) - оценка того, как используются студии, мастерские, спортивные сооружения, насколько они способствуют выявлению и развитию уникальных способностей учеников. Инфраструктура - это не просто «помещения», а материальная часть среды, которая предоставляет скаффолдинг для развития ментальных механизмов [1]. Опросы удовлетворённости - регулярные опросы учеников, родителей, учителей об удовлетворённости образовательным процессом, о воспринимаемом развитии мышления. Сравнительный анализ - сопоставление показателей школы с другими школами, работающими по модели КПКЛ, и с контрольными школами.

На уровне системы оценка должна быть стратегической и долгосрочной. Краткосрочные критерии (один-три года): учителя освоили базовые методики диагностики и развития ментальных механизмов [3]; в школах создана инфраструктура для индивидуализации через уникальные способности [1]; ученики демонстрируют положительную динамику в развитии ментальных механизмов [2]; родители и сообщество вовлечены в образовательный процесс. Среднесрочные критерии (три-семь лет): модель КПКЛ масштабирована на значительное число школ [4]; система педагогического образования перестроена с учётом требований модели [3]; изменена система оценивания, включившая оценку ментальных механизмов; выпускники школ

КПКЛ демонстрируют более высокий уровень адаптивного интеллекта. Долгосрочные критерии (семь-пятнадцать лет): модель КПКЛ стала основой государственной образовательной политики [7]; произошло изменение образовательной культуры - от школы-конвейера к школе мышления [4]; экономические показатели демонстрируют положительную динамику; выпускники школ КПКЛ вносят измеримый вклад в прорывные научные исследования, особенно в области нейронауки, когнитивистики, философии сознания [7]. Именно этот последний критерий - долгосрочный, измеряемый в масштабах десятилетий - является тем, что отличает подлинную образовательную революцию от косметических реформ.

Роль искусственного интеллекта в диагностике

Как я уже показывал в статье шестой [2], искусственный интеллект может стать мощным инструментом диагностики ментальных механизмов - при условии, что он используется как помощник учителя, а не как его замена. Что может делать ИИ? Сбор и накопление данных - ИИ может автоматически собирать и систематизировать данные о каждом ученике на всём протяжении обучения, создавая «цифровой след» его развития. Анализ динамики - ИИ может анализировать изменения в рассуждениях ученика, сравнивать его текущие ответы с предыдущими, выявлять прогресс или регресс. Исследования показывают, что «инструменты формирующего оценивания на основе GenAI» могут выявлять «существенное воспринимаемое улучшение навыков мышления более высокого порядка» [17]. Персонализация - на основе собранных данных ИИ может предлагать индивидуальные траектории развития, подбирать задания, соответствующие зоне ближайшего развития. Визуализация - ИИ может представлять данные о развитии в понятной форме: графики, диаграммы, «тепловые карты» прогресса. Объективность - ИИ может обеспечить единые критерии оценки, исключая субъективность учителя. Исследования также показывают, что «модальный когнитивный диагностический подход» позволяет оценивать вычислительное мышление с высокой точностью [20]. А «диагностический механизм вычислительного мышления в сочетании с рефлексивным обучением» эффективно улучшает «критическое мышление и навыки решения проблем» [19].

Чего не может и не должен делать ИИ? 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 [1]. Для эффективного использования ИИ необходима цифровая платформа, которая интегрируется с учебным процессом, автоматически фиксирует диагностические данные, предоставляет интерфейс для внесения наблюдений учителем, обеспечивает аналитику и визуализацию, генерирует рекомендации. Важно технически реализовать возможность делать «срез» нужной информации для ИИ и обеспечить «механизм» наполнения этой базы необходимыми сведениями на всём промежутке обучения ребёнка [2].

Диагностика в разных предметах и видах деятельности

Как я показывал в статьях 2-16, каждый предмет и каждый вид внеурочной деятельности имеет свой уникальный диагностический потенциал. В русском языке и литературе оцениваются красноречие (ММ-2, обеспечение) - через анализ устных и письменных высказываний; эмоциональный интеллект (ММ-3, ядро) - через «Дневник эмоций» и анализ эмоционального содержания текстов; критическое мышление (ММ-6, ядро) - через анализ текстов, оценку достоверности, выявление скрытых предположений; сократовский диалог (ММ-5, ядро) - через качество вопросов, задаваемых к тексту. В математике, физике, химии оцениваются причинно-следственные связи (ММ-1, ядро) - через анализ логических цепочек в решении задач и доказательствах [14], [16], [17]; критическое мышление (ММ-6, ядро) - через поиск ошибок, приведение контрпримеров [14]; прогнозирование (ММ-11, ядро) - через метод POE (Predict-Observe-Explain) [16], [17]. Исследования показывают, что «интегрированная, мультимодальная система оценивания компетенций XXI века - критического мышления, решения проблем и формирования характера - в средней школе» эффективно развивается [9].

В географии и истории оцениваются пространственное воображение (ММ-10, ядро) - через работу с картами и пространственными моделями [19]; причинно-следственные связи (ММ-1, ядро) - через анализ причин исторических и географических событий [20]; критическое мышление (ММ-6, ядро) - через сравнение

источников и интерпретаций [20]. В иностранном языке оцениваются красноречие (ММ-2, обеспечение) - через устные выступления и диалоги [21]; эмоциональный интеллект (ММ-3, ядро) - через распознавание эмоций в аутентичных материалах [21]; невербалика (ММ-8, обеспечение) - через анализ невербальной коммуникации в межкультурном контексте [21]. В информатике оцениваются алгоритмическое мышление (ММ-1, ядро) - через построение алгоритмов [22]; критическое мышление (ММ-6, ядро) - через отладку и поиск ошибок [22]; поиск и анализ информации (ММ-9, обеспечение) - через работу с данными [22]. Исследования показывают, что «оценка критического мышления в К-12 вычислительном образовании требует более комплексных и разнообразных подходов» [19].

В физической культуре оцениваются невербалика (ММ-8, обеспечение) - через анализ языка тела в командных играх [23]; стратегическое мышление (ММ-11, ядро) - через анализ игровых ситуаций [23]; эмоциональный интеллект (ММ-3, ядро) - через управление эмоциями в соревнованиях [23]. В искусстве и музыке оцениваются эмоциональный интеллект (ММ-3, ядро) - через выражение и распознавание эмоций [24]; пространственное воображение (ММ-10, ядро) - через работу с композицией и формой [24]; невербалика (ММ-8, обеспечение) - через телесную выразительность [24]. Во внеурочной деятельности оцениваются все одиннадцать механизмов - через естественное проявление в деятельности [26], особенно уникальные способности - через пробы в разных видах деятельности [1], [26].

Критерии успеха: от ближайших к отдалённым

Я предлагаю конкретные критерии успеха для оценки эффективности модели КПКЛ на разных временных горизонтах. Ближайшие критерии (один-три года): учителя освоили базовые методики диагностики и развития ментальных механизмов [3]; в школах создана инфраструктура для индивидуализации через уникальные способности [1]; ученики демонстрируют положительную динамику в развитии ментальных механизмов [2]; родители и сообщество вовлечены в образовательный процесс; создана цифровая платформа для сбора и анализа диагностических данных [2]. Среднесрочные критерии (три-семь лет): модель КПКЛ масштабирована на значительное число школ в регионе или стране [4]; система педагогического образования перестроена с учётом требований модели [3]; изменена система оценивания, включившая оценку ментальных механизмов; выпускники школ КПКЛ демонстрируют более высокий уровень адаптивного, созидательного интеллекта по сравнению с контрольной группой; наблюдается положительная динамика в показателях психологического благополучия учеников. Долгосрочные критерии (семь-пятнадцать лет): модель КПКЛ стала основой государственной образовательной политики [7]; произошло изменение образовательной культуры - от школы-конвейера к школе мышления [4]; экономические показатели (производительность труда, инновационная активность, человеческий капитал) демонстрируют положительную динамику, коррелирующую с внедрением модели; выпускники школ КПКЛ вносят измеримый вклад в прорывные научные исследования - особенно в области нейронауки, когнитивистики, философии сознания, а также в смежные дисциплины, требующие высокого уровня абстрактного и системного мышления [7]. Именно этот последний критерий является ключевым индикатором того, что модель работает не только как педагогическая инновация, но и как стратегия эволюции когнитивного потенциала вида.

Заключение: от оценки к развитию

Я хочу закончить эту статью - и всю серию - тем, что, возможно, является самым важным. Оценка в образовании - это не просто «измерение». Это формирование реальности. То, что мы оцениваем, становится важным. То, что мы не оцениваем, становится неважным. Если мы оцениваем только факты - мы учим запоминать факты. Если мы оцениваем только правильные ответы - мы учим давать правильные ответы. Если мы оцениваем только статичные знания - мы учим быть статичными. Но если мы начнём оценивать динамику - мы научим развиваться. Если мы начнём оценивать мышление - мы научим мыслить. Если мы начнём оценивать прогресс - мы научим расти. Именно поэтому переход к новой системе оценивания - это не просто методический вопрос. Это стратегическая задача.

Исследования подтверждают: «существует растущий консенсус в отношении того, что учащиеся должны изучать компетенции XXI века» [11]. Исследователи предлагают «руководящие принципы для оценки компетенций XXI века» [11]. Принципы Skills for the Future включают «создание экосистемы навыков, состоящей из системы навыков, оценки, извлечения и понимания, а также удостоверения навыков на основе компетенций» [16]. Но самое важное, на мой взгляд, содержится в докладе «Assessing 21st Century

Competencies»: «Это предлагаемое руководство включает основополагающие предпосылки и ориентированные на будущее шаги для развития компетенций XXI века у учащихся и смягчения непреднамеренных последствий» [11]. Непреднамеренные последствия традиционной системы оценивания - это то, о чём мы редко говорим. Страх ошибки. Потеря мотивации. Конформное мышление. Неспособность мыслить самостоятельно. Именно эти последствия мы должны смягчить - и именно для этого мы должны изменить систему оценивания.

Моя модель КПКЛ предлагает именно такую систему - динамическую, формирующую, аутентичную, индивидуализированную. Систему, которая оценивает не статику, а динамику. Не факты, а мышление. Не сравнение с другими, а рост относительно себя. Именно такая система - вместе с новыми предметами, новой педагогикой, новой инфраструктурой - и есть школа мышления. Именно такую школу мы должны построить - вместе, шаг за шагом, начиная с сегодняшнего урока.

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. Практическая реализация модели КПКЛ: от экспериментальных площадок к массовой школе // Fractal Academy. - 2026. - Вып. 1. - Ст. 8. https://fractal-academy.ru/articles/article-1-8/
5. Клеймёнов А. Экономическая и эволюционная невыгодность старых моделей педагогики // Fractal Academy. - 2026. - Вып. 1. - Ст. 4. https://fractal-academy.ru/articles/article-1-4/
6. Клеймёнов А. Введение: как предметы становятся инструментами развития мышления // Fractal Academy. - 2026. - Вып. 4. - Ст. 1. https://fractal-academy.ru/articles/article-4-1/
7. Клеймёнов А. Эпистемологическая рекурсия в когнитивной науке: ментальные механизмы как инструмент преодоления «трудной проблемы» сознания // Fractal Academy. - 2026. - Вып. 3. - Ст. 1. https://fractal-academy.ru/articles/article-3-1/
8. Haris A., Hasyim M., Ma'ruf M., Ramadhan I. The Effectiveness of Dynamic Problem-Solving Strategy and Innovative Assessment Tools to Improve Students' Higher-Order Thinking Skills // Jurnal Pendidikan. - 2025.
9. Mor B., Patel R.N., Prajapati B. 21st-Century Competencies in Physics: Assessment Strategies for Critical Thinking, Problem-Solving, and Character Formation // Schrödinger: Journal of Physics Education. - 2025.
10. Hyytinen H., Jämsä M., et al. A Systematic-Narrative Review of Performance-Based Assessments of Critical Thinking in Higher Education // Assessment & Evaluation in Higher Education. - 2025.
11. Brandt C., Evans C., Domaleski C. Assessing 21st Century Competencies: Guiding Principles for States and Districts // National Center for the Improvement of Educational Assessment. - 2025.
12. Arista W.A., Maspiyah, et al. The Effect of Portfolio Assessment-Based PjBL Model on Students' Critical Thinking and Creativity in Nail Art Learning // Journal of Vocational Education Studies (JOVES). - 2025.

13. Atmojo I.R.W., Saputri D.Y., Roslan R. The Effect of the Implementation of a Project-Based Learning Model Assisted by Augmented Reality on Sixth Graders' Critical Thinking Skills // Elementary Education: Theory and Practice. - 2025.
14. Zhou Y., Jantharajit N., Srikhao S. Integrating Inquiry-Based and Project-Based Learning: A New Model to Enhance Students' Teamwork, Skills, and Critical Thinking // Journal of Education and Educational Development. - 2025.
15. Dunbar K., Wilczak K., Mills K., Mireles N., Shell A. Portraits in Progress: Emerging Future-Ready Skills Assessment Strategies // Digital Promise & Pearson. - 2025.
16. Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching & ETS. Skills for the Future Initiative. - 2025.
17. Lee J., Hung J.-T., Soylu M.Y., Popescu D., et al. Socratic Mind: Impact of a Novel GenAI-Powered Assessment Tool on Student Learning and Higher-Order Thinking // arXiv preprint / Technology, Knowledge and Learning. - 2025.
18. Kusumaningtyas D.A., Astuti A.K., Kurniasari E. Implementation of Formative Assessment as a Tool to Measure Critical Thinking Skills in IPAS Learning // Proceedings of the 10th Progressive and Fun Education International Conference (Atlantis Press). - 2025.
19. Wu T.-T., Huang Y.-M., Wang W.-S., et al. Integrating Computational Thinking Diagnostic Mechanism and Reflective Learning: An Innovative Approach to Enhance Learning Outcomes in Introductory Programming // Journal of Computer Assisted Learning. - 2025.
20. Yang S., Zhu S., Qin W., et al. Enhancing computational thinking assessment: A multimodal cognitive diagnostic approach // Thinking Skills and Creativity. - 2025. - Vol. 56. - Article 101752.
21. Клеймёнов А. Иностранный язык: коммуникация, диалог и межкультурное понимание // Fractal Academy. - 2026. - Вып. 4. - Ст. 11. https://fractal-academy.ru/articles/article-4-11/
22. Клеймёнов А. Информатика: логика, алгоритмы и работа с информацией // Fractal Academy. - 2026. - Вып. 4. - Ст. 12. https://fractal-academy.ru/articles/article-4-12/
23. Клеймёнов А. Физическая культура: тело, движение, стратегия и невербалика // Fractal Academy. - 2026. - Вып. 4. - Ст. 13. https://fractal-academy.ru/articles/article-4-13/
24. Клеймёнов А. Искусство и музыка: эмоция, образ и самовыражение // Fractal Academy. - 2026. - Вып. 4. - Ст. 14. https://fractal-academy.ru/articles/article-4-14/
25. Клеймёнов А. Новые предметы: логика, риторика, психология, проектная деятельность // Fractal Academy. - 2026. - Вып. 4. - Ст. 15. https://fractal-academy.ru/articles/article-4-15/
26. Клеймёнов А. Внеурочная деятельность как пространство развития ментальных механизмов // Fractal Academy. - 2026. - Вып. 4. - Ст. 16

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.