

Письменный отзыв официального рецензента

на диссертационную работу соискателя на степень доктора философии (PhD) Карасёвой Любови Николаевны по образовательной программе 8D01502 – «Обучение математике в STEM» на тему «Развитие алгоритмической компетенции учащихся при изучении математики посредством информационно-коммуникационных технологий»

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам: 1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы) 2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы) 3) <u>Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)</u>	Тема диссертации полностью соответствует актуальным направлениям развития науки и государственным программам, направленным на цифровизацию образования, внедрение информационно-коммуникационных технологий и повышение качества подготовки школьников. В научном плане исследование охватывает междисциплинарные области, объединяя педагогические, психологические и математические аспекты с цифровыми технологиями для повышения эффективности обучения. На государственном уровне работа соответствует приоритетному направлению развития науки, утверждённому Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (по направлению «Интеллектуальный потенциал страны»). Исследование способствует реализации целей по обновлению содержания образования, внедрению цифровых ресурсов и формированию алгоритмической компетенции учащихся, что полностью согласуется с задачами стратегических документов в области образования.
2.	Важность для науки	<u>Работа вносит/не вносит</u> существенный вклад в науку, а ее важность <u>хорошо раскрыта/не раскрыта</u>	Работа вносит существенный вклад в науку, так как обосновывает новый методологический подход к формированию алгоритмической компетенции учащихся при изучении математики с использованием информационно-коммуникационных технологий. Исследование объединяет современные педагогические, психологические и цифровые подходы, раскрывая значимость ИКТ в развитии

			алгоритмического мышления школьников. Важность исследования хорошо раскрыта: автор обосновывает актуальность темы с учётом цифровизации образования, проводит анализ отечественных и зарубежных исследований и доказывает необходимость внедрения ИКТ как эффективного средства обучения в школьной математике.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) <u>Высокий</u>; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Уровень самостоятельности: высокий. Диссертация демонстрирует высокий уровень самостоятельности автора на всех этапах исследования. Автором самостоятельно проведён теоретический анализ научных подходов, разработана методология формирования алгоритмической компетенции учащихся при изучении математики с использованием информационно-коммуникационных технологий, организован педагогический эксперимент и выполнена математическая обработка данных. Полученные результаты не только подтверждают гипотезу исследования, но и предлагают конкретные методические решения, которые могут быть внедрены в образовательный процесс. Разработанные интернет-сайты и методические рекомендации являются авторским вкладом, что свидетельствует о самостоятельности в формировании научных положений, проведении эксперимента и интерпретации результатов.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) <u>Обоснована</u>; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована	Актуальность исследования полностью обоснована. Актуальность исследования подтверждается анализом трудов отечественных и зарубежных учёных, а также выявленными противоречиями: недостаточное внимание к вопросам формирования алгоритмической компетенции учащихся основной школы; слабая методическая обеспеченность интеграции информационно-коммуникационных технологий в процесс обучения математике; разрыв между

			традиционными формами преподавания и необходимостью развития алгоритмического мышления у школьников с учётом современных цифровых вызовов. Исследование сочетает научную глубину и практическую значимость, что подтверждает его актуальность.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) <u>Отражает;</u> 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Содержание диссертации отражает тему диссертации: отражает. Структура и содержание диссертации полностью соответствуют заявленной теме исследования. В работе представлены теоретические основы формирования алгоритмической компетенции учащихся, детально обоснована роль информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе, а также разработана и экспериментально проверена методика её внедрения. Все главы диссертации логично связаны между собой и раскрывают ключевые аспекты исследования: от анализа научных подходов к проблеме развития алгоритмической компетенции до практической реализации методики и оценки её эффективности.
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) <u>соответствуют;</u> 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют	Цель и задачи соответствуют теме диссертации: соответствуют. В диссертации чётко сформулирована цель исследования, которая направлена на теоретическое обоснование, разработку и экспериментальную проверку методики развития алгоритмической компетенции учащихся при изучении математики с использованием ИКТ. Все поставленные задачи логично вытекают из темы исследования и способствуют достижению основной цели. Задачи включают выявление психолого-педагогических аспектов развития алгоритмической компетенции учащихся в цифровой образовательной среде; определение методов и средств её формирования; проектирование модели и разработку методики с применением ИКТ;

			экспериментальную проверку её эффективности; подготовку методических рекомендаций для учителей.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) <u>полностью взаимосвязаны</u> ; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует	Все разделы и положения диссертационного исследования полностью взаимосвязаны и выстроены в логической последовательности. Раскрыты ключевые аспекты развития алгоритмической компетенции учащихся при изучении математики с использованием ИКТ, и работа представляет собой завершённое научное исследование.
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) <u>критический анализ есть</u> ; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов	В диссертации проведен всесторонний анализ существующих подходов к развитию алгоритмической компетенции учащихся, включая методы обучения математике и использование информационно-коммуникационных технологий. Автор выявляет их недостатки и аргументирует необходимость внедрения ИКТ-ориентированной методики как инновационного подхода, способствующего развитию алгоритмического и аналитического мышления. В работе предложенные методы сопоставляются с известными педагогическими подходами, такими как деятельностный, компетентностный и проблемно-ориентированный. Автор анализирует их сильные и слабые стороны, демонстрируя, как методика формирования алгоритмической компетенции средствами ИКТ позволяет преодолеть ограничения традиционного обучения. Кроме того, результаты педагогического эксперимента служат дополнительным подтверждением преимуществ разработанной методики по сравнению с существующими практиками.
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми: 1) <u>полностью новые</u> ;	Научные результаты полностью новые. Диссертационная работа решает ряд недостаточно изученных проблем. Полученные результаты и положения являются полностью новыми:

	2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Первый результат новый, поскольку научно обоснованы психолого-педагогические аспекты применения информационно-коммуникационных технологий для развития алгоритмической компетенции учащихся при изучении математики, что расширяет существующие научные представления. Второй результат новый, так как определены методы и средства развития алгоритмической компетенции учащихся в цифровой образовательной среде и спроектирована модель с учётом специфики школьного курса математики. Третий результат новый, поскольку разработана и экспериментально апробирована методика развития алгоритмической компетенции учащихся при изучении математики с использованием ИКТ, внедрённая в образовательный процесс и отражённая в методических материалах и цифровых ресурсах. Четвёртый результат новый, так как подготовлены методические рекомендации для учителей, подтверждающие эффективность предложенной методики, что зафиксировано статистически: отмечен значительный рост уровня сформированности алгоритмической компетенции у учащихся экспериментальных групп.
	5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) <u>полностью новые;</u> 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Диссертация содержит выводы, основанные на оригинальных результатах исследования. Автор подтверждает научные положения о значимости алгоритмической компетенции и эффективности использования ИКТ при обучении математике, предлагая авторскую методику, включающую модель формирования алгоритмической компетенции, а также экспериментально доказывает её эффективность. Новизна заключается в обосновании применения цифровых инструментов для развития алгоритмической

			компетенции, разработке заданий, адаптированных к школьному курсу, и подтверждённых результатами педагогического эксперимента. Выводы расширяют представления о методах развития алгоритмической компетенции и их практическом применении. Отдельные положения, касающиеся мотивации и познавательной активности учащихся, базируются на предыдущих исследованиях, но дополнены новыми эмпирическими данными и адаптированы к современным условиям. Таким образом, выводы диссертации являются новыми и включают оригинальные научные разработки.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	В диссертации предложена методика развития алгоритмической компетенции учащихся при изучении математики с использованием информационно-коммуникационных технологий, что можно отнести к новому технологическому решению в образовательной сфере. Автор разработал модель развития и формирования алгоритмической компетенции, интегрирующую цифровые инструменты, а также подготовил методические рекомендации для педагогов по эффективному внедрению данной методики в учебный процесс. Новизна заключается в интеграции ИКТ в процесс развития алгоритмической компетенции учащихся и экспериментальном подтверждении эффективности предложенных методических решений.
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы <u>основаны/не основаны</u> на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы	Основные выводы диссертационного исследования научно обоснованы. Теоретические положения и практические результаты работы опубликованы в 17 научных публикациях, в том числе: 2 статьи — в журналах, индексируемых в международной базе данных Scopus; 2 статьи — в изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и

			высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан; 9 публикаций — в сборниках и материалах международных научно-практических конференций Казахстана, Кыргызстана и России; 2 статьи — в других изданиях; 1 учебно-методическое пособие; 1 авторская программа факультативного курса.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) <u>доказано</u>; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) <u>нет</u> 7.3 Является ли новым? 1) <u>да</u>; 2) нет 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) <u>широкий</u> 7.5 Доказано ли в статье? 1) <u>да</u>; 2) нет	1. Психолого-педагогические аспекты развития алгоритмической компетенции учащихся, учитывающие возрастные и когнитивные особенности школьников основной школы, а также возможности применения информационно-коммуникационных технологий, которые являются теоретической основой исследования. 7.1 Доказано ли положение? – Доказано. Данное положение получило подтверждение в ходе комплексного анализа психолого-педагогической и методической литературы, а также было верифицировано результатами проведенного педагогического эксперимента, продемонстрировавшего воздействие ИКТ на развитие алгоритмической компетенции с учетом индивидуальных возрастных и когнитивных особенностей обучающихся. 7.2 Является ли тривиальным? – Нет. Представленное положение не относится к категории тривиальных, поскольку интеграция учета возрастных и когнитивных особенностей школьников в процесс использования ИКТ для формирования алгоритмического мышления не является типовым подходом в современной педагогической практике и требует углубленной научной разработки. 7.3 Является ли новым? – Да. Положение характеризуется новизной, поскольку, несмотря на существующие исследования, посвященные ИКТ и развитию мышления, систематическое сопряжение психолого-педагогических

			аспектов с развитием алгоритмической компетенции в условиях цифровой образовательной среды представляет собой качественно новое направление исследования. 7.4 Уровень для применения – Широкий. Уровень применимости результатов исследования является широким: они могут быть использованы в процессе преподавания математики в основной школе, при организации факультативных и элективных курсов, а также в рамках интеграции цифровых образовательных ресурсов в базовый учебный процесс. 7.5 Доказано ли в статье? – Да. Указанное положение получило подтверждение в научных публикациях автора, где представлены его теоретические обоснования, методические разработки и аргументация целесообразности использования ИКТ для формирования алгоритмической компетенции школьников. 2. Разработанная модель и методика развития алгоритмической компетенции учащихся средствами ИКТ, включающая комплекс методических приёмов и заданий, адаптированных к особенностям учебного предмета «математика», является методической основой данного исследования. 7.1 Доказано ли положение? – Доказано. Данная методика получила теоретическое обоснование и подтверждена итогами педагогического эксперимента. Автором была разработана система заданий, методических приемов и форм работы, успешно апробированных в условиях реального школьного образовательного процесса с использованием ИКТ. 7.2 Является ли тривиальным? – Нет. Методика не является тривиальной, поскольку ее разработка базируется на учете специфики преподавания математики и сфокусирована на развитии алгоритмической
--	--	--	---

		компетенции в цифровой среде, что предполагает сложную интеграцию дидактических, технологических и психологических подходов. 7.3 Является ли новым? – Да. Положение характеризуется новизной, поскольку предложенная модель обеспечивает уникальное сочетание современных цифровых образовательных ресурсов (таких как GeoGebra, Desmos и др.) с задачами, специально разработанными для развития алгоритмического мышления. Новизна проявляется в системности подхода и его четкой целевой направленности на формирование именно алгоритмической компетенции в контексте школьного курса математики. 7.4 Уровень для применения – Широкий. Методика обладает широким уровнем применимости, позволяя использовать ее в основной и старшей школе в рамках урочных занятий, факультативов и элективных курсов. Ее адаптивность и возможность использования цифровых платформ обеспечивают эффективное применение в разнообразных образовательных условиях. 7.5 Доказано ли в статье? – Да. Основные положения методики нашли отражение в научных публикациях автора, а также подкреплены свидетельствами о регистрации объектов интеллектуальной собственности и методическими рекомендациями, которые прошли апробацию и были утверждены соответствующими учебно-методическими советами. 3. Методические рекомендации, обеспечивающие успешное внедрение средств ИКТ для развития алгоритмической компетенции учащихся при изучении математики, что соответствует основным требованиям современного педагогического образования. 7.1 Доказано ли положение? – Доказано. Данное положение обосновано путем анализа научно-
--	--	--

			педагогических исследований и подтверждено результатами проведенного педагогического эксперимента. Автором были разработаны методические рекомендации по использованию ИКТ в процессе обучения математике, способствующие развитию алгоритмической компетенции обучающихся. 7.2 Является ли тривиальным? – Нет. Положение не является тривиальным, поскольку оно демонстрирует инновационный подход к использованию ИКТ в образовательном процессе, выходящий за рамки очевидных педагогических решений и требующий комплексной методической подготовки педагогических кадров. 7.3 Является ли новым? – Да. Положение характеризуется новизной, так как методические рекомендации были разработаны с учетом специфики школьного математического образования и сфокусированы на развитии алгоритмического мышления в цифровой образовательной среде, что придает им особую актуальность в условиях обновленного содержания образования. 7.4 Уровень для применения – Широкий. Рекомендации имеют широкий уровень применимости: они могут быть использованы в общеобразовательных школах, в системе повышения квалификации педагогических работников и на уровне внедрения авторского курса и программы, демонстрируя высокую адаптивность к условиям конкретного образовательного учреждения. 7.5 Доказано ли в статье? – Да. Результаты исследования нашли отражение в научных статьях и сборниках, полностью соответствуют содержанию диссертации и подтверждают практическую значимость разработанных рекомендаций.
8.	Принцип достоверности	8.1 Выбор методологии - обоснован или	Методология исследования обоснована и подробно описана, что полностью

	Достоверность источников и предоставляемой информации	методология достаточно подробно описана 1) <u>да</u>; 2) нет	соответствует цели и задачам диссертационного исследования. В работе проведен анализ психолого-педагогических и научно-методических источников, позволивший аргументировать значимость развития алгоритмической компетенции школьников в условиях цифровой образовательной среды. Исследование включает педагогический эксперимент, организованный в три этапа: констатирующий, формирующий и контрольный. Эксперимент направлен на проверку эффективности разработанной методики развития алгоритмической компетенции при изучении математики с использованием информационно-коммуникационных технологий. Полученные данные были представлены и обсуждены на научно-практических семинарах и конференциях, что подтверждает их прикладную значимость. Таким образом, используемая методология полностью соответствует целям и задачам диссертации и надежно подтверждает основные положения и выводы исследования.
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) <u>да</u>; 2) нет	Результаты диссертационного исследования получены с использованием современных методов научного анализа и обработки данных с применением компьютерных технологий: Да. В диссертации применены современные методы научного исследования, включая теоретический анализ, педагогический эксперимент, анкетирование, тестирование и математико-статистические методы обработки данных. Для подтверждения достоверности результатов использованы как количественные, так и качественные методы анализа, а статистическая обработка данных проведена с использованием цифровых инструментов. Автор активно применяет программное обеспечение для анализа полученных

		данных, что позволило объективно оценить влияние предложенной методики на развитие алгоритмической компетенции учащихся. Использование информационно-коммуникационных технологий обеспечило высокую точность и надежность результатов, усилив доказательность научных выводов.
	8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены на основе педагогического эксперимента: 1) <u>да</u>; 2) нет	Теоретические выводы и выявленные взаимосвязи в разработанной методической системе подтверждены опытно-экспериментальной работой, проведённой в рамках диссертационного исследования. Экспериментальное исследование проводилось на базе КГУ «Школа-гимназия №1» и КГУ «Общеобразовательная школа №4» города Кокшетау, Новосельской средней школы Северо-Казахстанской области, средней школы №15 города Талдыкорган и средней школы №8 с дошкольным мини-центром города Текели. Полученные экспериментальные данные подтвердили эффективность предложенной методики развития алгоритмической компетенции учащихся при изучении математики с использованием ИКТ и стали основой для теоретических и практических выводов исследования.
	8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u>/ частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	В работе автором использованы справочные материалы, учебники и учебно-методические пособия, отражающие современные подходы к обучению математике. Также применялась отечественная и зарубежная научная и методическая литература, в том числе публикации по вопросам развития алгоритмической компетенции, использования информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе, материалы международных и республиканских научно-практических конференций, а также статьи из рецензируемых журналов, индексируемых в базах Scopus и Web of Science.

		8.5 Используемые источники литературы <u>достаточны/не достаточны</u> для литературного обзора	Список литературы, использованный в диссертации, является достаточным и включает научные, учебно-методические, нормативные, периодические, статистические, электронные и иные источники, отражающие современные подходы к развитию алгоритмической компетенции учащихся при изучении математики с использованием информационно-коммуникационных технологий. В перечень вошли 154 наименований, на которые имеются корректные ссылки в тексте исследования, что подтверждает полноту и обоснованность проведённого литературного анализа.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) <u>да</u> ; 2) нет	Теоретическая значимость проведённого исследования заключается в научном обосновании подходов к развитию алгоритмической компетенции учащихся при изучении математики в условиях цифровой образовательной среды. В рамках работы были выявлены психолого-педагогические аспекты использования информационно-коммуникационных технологий, учитывающие особенности восприятия, мышления и познавательной активности школьников. Определены методы и средства, способствующие эффективному формированию алгоритмической компетенции учащихся. Кроме того, спроектирована модель и разработана методика, интегрирующая ИКТ в учебный процесс, что позволило выстроить дидактически обоснованную систему формирования алгоритмической компетенции в контексте школьного математического образования.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) <u>да</u> ; 2) нет	В ходе исследования была экспериментально проверена и внедрена в учебный процесс методика развития алгоритмической компетенции учащихся при изучении математики с использованием информационно-коммуникационных технологий. Данная методика включает учебно-методическое пособие

			«Факультативный курс обучения математике в школе посредством цифровых ресурсов GeoGebra и Desmos», авторскую программу факультативного курса, внесённую в государственный реестр прав на объекты авторского права, а также два образовательных сайта: один – для организации самостоятельной деятельности учащихся, второй – для методической поддержки учителей. Дополнительно были разработаны и рекомендованы к распространению методические рекомендации для педагогов, способствующие эффективному использованию цифровых технологий в целях формирования алгоритмической компетенции школьников, что подтверждает прикладной характер и практическую значимость проведённого исследования.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Предложения для практики являются новыми, поскольку разработана оригинальная методика формирования алгоритмической компетенции учащихся при изучении математики с использованием ИКТ. Методика включает авторскую программу факультативного курса, систему учебных заданий, а также цифровые ресурсы и образовательные сайты, что представляет собой инновационный подход. Представленные материалы ориентированы на развитие алгоритмической компетенции и интеграцию ИКТ в образовательный процесс, что позволяет адаптировать их к различным педагогическим условиям и подтверждает практическую значимость и прикладной характер исследования.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) <u>высокое</u>; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Диссертационная работа выполнена с соблюдением высокого уровня академического стиля и требований к оформлению научных исследований. Ключевые термины и содержание изложены чётко, логично и в полном объёме. Структура диссертации выстроена последовательно, соответствует нормативным

		требованиям и обеспечивает целостное восприятие исследования.
11	Замечания к диссертации	На основе анализа диссертации, несмотря на её высокую научную и практическую значимость, можно выделить такие замечания: – в диссертации представлен обзор отечественной, ближнезарубежной и зарубежной литературы, однако было бы целесообразно еще дополнительно рассмотреть зарубежные научные труды; – в работе представлены прикладные и практико ориентированные задачи, их количество желательно увеличить для усиления практической направленности и повышения интереса учащихся; – в диссертационной работе на 28 и 51 страницах встречаются стилистические недочеты. Тем не менее, указанные замечания носят рекомендательный характер и не снижают общего высокого уровня научного исследования и его практической значимости.
12	Научный уровень статей докторанта по теме исследования (в случае защиты диссертации в форме серии статей официальные рецензенты комментируют научный уровень каждой статьи докторанта по теме исследования)	Защита диссертации не будет осуществляться в форме серии статей. Тем не менее, научный уровень опубликованных материалов по теме исследования можно оценить как высокий. В представленных научных публикациях отражены ключевые положения диссертационного исследования, включая теоретическое обоснование методики развития алгоритмической компетенции учащихся средствами ИКТ, экспериментальную проверку её эффективности, а также методические рекомендации по внедрению цифровых технологий в процесс обучения математике.
13	Решение официального рецензента (согласно пункту 3.15 настоящего Положения)	В связи с вышеизложенным диссертационная работа Карасёвой Любови Николаевны на тему «Развитие алгоритмической компетенции учащихся при изучении математики посредством информационно-коммуникационных технологий» соответствует и удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к работам на соискание степени доктора философии (PhD) Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК, а её автор заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 8D01502 – «Обучение математике в STEM».

Официальный рецензент:
 доктор педагогических наук, профессор
 НАО «Евразийский национальный
 университет имени Л.Н. Гумилева»



Мубаракوف А.М.