© В.В. Биткина, О.В. Колгунова, М.И. Габуева

Научная статья
УДК 378

ФОРМИРОВАНИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ СРЕДСТВАМИ ПРИКЛАДНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

В.В. Биткина, О.В. Колгунова, М.И. Габуева

Биткина Виктория Васильевна,
кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики и информатики, Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л. Хетагурова, Владикавказ, Россия.
bviktoriyav@mail.ru

Колгунова Олеся Владимировна,
кандидат физико-математических наук, старший преподаватель кафедры прикладной математики и информатики, Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л. Хетагурова, Владикавказ, Россия.
kolev2003@mail.ru

Габуева Мария Игоревна,
студент, Северо-Осетинская государственная медицинская академия, Владикавказ, Россия.
gabyeva72@xmaiil.ru

Аннотация. *Статья посвящена обоснованию роли прикладных математических задач в формировании критического мышления студентов современного вуза как сложного рефлексивного процесса, направленного на анализ, концептуализацию, применение, синтез, генерацию новых идей, разработку альтернативных точек зрения, оценку информации. Актуальность исследования критического мышления студентов обоснована тем, что прикладные математические задачи действительно обладают мощным потенциалом для развития критического мышления студентов, основное преимущество которых в том, что такого рода задачи переводят обучение из плоскости формальных математических вычислений в контекст реальной жизненной ситуации, а также будущей профессиональной деятельности. Они заставляют студентов искать информацию, анализировать, выявлять ключевые элементы и оценивать их, применять знания и находить решение. В процессе решения прикладных математических задач расширяется не только объем математических знаний, но, прежде всего, качество мыслительных операций: умение разбивать сложное на части, выявлять логические ошибки, оценивать достоверность источников, сравнивать и сопоставлять большие данные, выявлять предвзятости, формулировать обоснованные выводы и отстаивать свои позиции. Связь критического мышления и прикладных математических задач авторы видят в том, что математические методы задают «язык» и «технологию» для полного, структурированного и объективного*

анализа информации, что позволяет не просто принимать утверждения и заучивать их, а проверять на достоверность с опорой на статистические критерии, логические данные, качественные и количественные оценки, репрезентативные результаты. Нужно помочь студентам понять практическую значимость критического мышления в успешности их будущей профессии и личной жизни, сформировать у них установку на критическое осмысление любой информации.

Ключевые слова: *обучение студентов, критическое мышление, решение прикладных математических задач, цифровая трансформация образования, анализ информации.*

Библиографическая ссылка: *Биткина В.В., Колгунова О.В., Габуева М.И. Формирование критического мышления студентов средствами прикладных математических задач // ЦИТИСЭ. 2026. № 4. С. 257-266.*

Research Full Article
UDC 378

DEVELOPING STUDENTS' CRITICAL THINKING THROUGH APPLIED MATHEMATICAL PROBLEMS

V.V. Bitkina, O.V. Kolgunova, M.I. Gabueva

Victoria V. Bitkina,
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Department of Applied Mathematics and Informatics, North Ossetian State University named after K.L. Khetagurov, Vladikavkaz, Russian Federation.
bviktoriyav@mail.ru

Olesya V. Kolgunova,
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Senior Lecturer, Department of Applied Mathematics and Informatics, North Ossetian State University named after K.L. Khetagurov, Vladikavkaz, Russian Federation.
kolev2003@mail.ru

Maria I. Gabueva,
Student, Faculty of General Medicine, North Ossetian State Medical Academy, Vladikavkaz, Russian Federation.
gabyeva72@xmaiil.ru

Abstract. *This article explores the role of applied mathematical problems in developing critical thinking in modern university students, defining them as a complex, reflective process aimed at analyzing, conceptualizing, applying, synthesizing, generating new ideas, developing alternative*

viewpoints, and evaluating information. The relevance of studying students' critical thinking is based on the fact that applied mathematical problems offer powerful potential for developing students' critical thinking. Their primary advantage is that they shift learning from formal mathematical calculations to the context of real-life situations and future professional activities. They challenge students to search for information, analyze, identify key elements, evaluate them, apply their knowledge, and find solutions. Solving applied mathematical problems expands not only the scope of mathematical knowledge but, above all, the quality of their thinking: the ability to break down complex concepts, identify logical errors, evaluate the reliability of sources, compare and contrast large data sets, identify biases, formulate well-founded conclusions, and defend their positions. The authors see the connection between critical thinking and applied mathematical problems in the fact that mathematical methods provide the "language" and "technology" for a complete, structured, and objective analysis of information, allowing for not simply accepting and memorizing statements, but also verifying their validity using statistical criteria, logical data, qualitative and quantitative assessments, and representative results. Students must be helped to understand the practical significance of critical thinking for their future professional and personal success, and to develop a mindset for critically assessing any information.

Keywords: *student learning, critical thinking, solving applied mathematical problems, digital transformation of education, information analysis.*

For citation: Bitkina, V. V., Kolgunova, O. V., & Gabueva, M. I. (2026). Developing students' critical thinking through applied mathematical problems. *CITISE, 4*, 257–266. (In Russian).

В условиях цифровой трансформации образования критическое мышление – это не только компонент одной из важнейших универсальных компетенций выпускника вуза (УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях), но и запрос государства к результатам подготовки студентов строго в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (ФГОС ВО)[1] нового поколения, а также реальные потребности рынка труда в молодых компетентных специалистах. На Всемирном экономическом форуме (19-23 января 2026 г.) этот навык прозвучал в числе тех, которые помогут специалисту успешно адаптироваться к быстро меняющемуся миру, где объем информации стремительно растет, а ее достоверность часто порождает вопросы. Рассматривая критическое мышление как инструмент объективного рассуждения, стимулирующий фактор самостоятельного научного поиска, Н.В. Лебедева отмечает, что данный вид мышления побуждает к выполнению противоречий в усваиваемой информации, помогает оценивать свои действия и суждения других людей, является стимулом для поиска альтернативных путей решения проблемы и получения нового знания [8, с. 12-18].

«Критическое мышление предполагает наличие навыков рефлексии относительно собственной мыслительной деятельности, умение работать с понятиями, суждениями, умозаключениями, вопросами, развитие способностей к аналитической деятельности, а также к оценке аналогичных возможностей других людей. По мнению Н.В. Сухановой, критическое мышление состоит из нескольких контентов» [12, с. 155-164]:

Рефлексия, или взгляд внутрь. Прежде чем оценивать чужие идеи, нужно научиться ясно выражать собственные идеи и мысли: как я пришел к этому выводу и на чем основана

[1] ФГОС ВО (3++) по направлениям бакалавриата. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://fgosvo.ru/fgosvo/index/24 (дата обращения: 11.08.2026).

моя уверенность? Понимание того, как работает собственный ум субъекта – это первый шаг к объективности.

Работа с «инструментами» мысли. Мыслить критически – значит владеть хорошим логическим аппаратом: понятиями, суждениями и умозаключениями. Это умение не просто «думать», а выстраивать структуру, где каждый элемент аргументации стоит на своем месте и обоснован.

Искусство задавать вопросы. Критическое мышление невозможно без любопытства. Умение правильно сформулировать вопрос часто важнее, чем наличие готового ответа. Это способ прояснить суть, отсечь лишнее и добраться до истины.

Аналитика и оценка. Это способность раскладывать сложные явления на составляющие, видеть причинно-следственные связи и оценивать их качество. Причем важно не только анализировать свои мысли, но и признавать интеллектуальный потенциал других людей. Критически мыслящий человек умеет оценить аргументы оппонента так же внимательно, как и свои собственные.

В современной научной дискуссии критическое мышление все чаще рассматривается как сложная система интеллектуальных суждений. В частности, Н.К. Кайдиева и Р.С. Сабыров определяют его как инструмент глубокого анализа явлений и событий. Согласно их подходу, критическое мышление – это не просто набор навыков, а база для формирования обоснованных выводов и объективных интерпретаций. Важной особенностью данной концепции является акцент на практическом применении: авторы подчеркивают, что ценность критического анализа заключается в способности человека эффективно использовать полученные результаты для решения реальных жизненных и профессиональных задач [6].

Критическое мышление, как пишет в своем исследовании А.Р. Еферова, это своего рода направленное мышление, поскольку оно сконцентрировано на получение ожидаемого результата. В условиях современного цифрового общества очень важно вооружить молодое поколение навыками адекватно воспринимать и толковать явления окружающего мира, усваивать оптимальные нормы и правила поведения в определенных жизненных ситуациях. Поэтому проблема формирования критического мышления у студентов представляется весьма актуальной и современной [4]. «Для построения эффективных образовательных технологий и стратегий развития критического мышления студентов, по справедливому замечанию некоторых исследователей (В.С. Стародубцева, А.А. Темербекова), необходимы механизмы, развивающие ценностные ориентации на будущую профессиональную деятельность, то есть профессиональные компетенции» [11, с. 307-310].

Современные исследователи, в частности И.И. Замощанский, А.М. Конашкова и В.Э. Степанов, утверждают, что критическое мышление в условиях цифровой трансформации образования перестало быть просто интеллектуальной опцией – оно стало базовым условием для успешной адаптации выпускника вуза в обществе, а также в своей будущей профессии. По мнению авторов, именно этот навык обеспечивает профессиональную мобильность, способность принимать взвешенные, бесконфликтные решения, опираясь на глубокий анализ всех факторов в различных ситуации, позволяет специалисту не просто эффективно выполнять свои задачи, но и рационально действовать в условиях неопределенности [5].

Вместе с тем, не преуменьшая роль научного поиска и идей каждого из представленных выше исследователей в обосновании дефиниции «критическое мышление», следует отметить, что имеющие место расхождения в понимании данного понятия связаны со стремительными трансформациями системы высшего образования. Переход от знаниево-ориентированного к компетентностному подходу смещает фокус: на первый план выходит не просто усвоение информации, а способность применять знания на практике, решать профессиональные задачи и работать в команде. Это заставляет исследователей и педагогов

акцентировать внимание на разные грани критического мышления – например, акцент делается на анализе информации, оценке аргументов или рефлексии над процессом мышления.

Контекст обучения меняют так же цифровизация образования, внедрение LMS-систем, онлайн-платформ и цифровых образовательных ресурсов. Возникают новые форматы работы с информацией (большие данные, искусственный интеллект, онлайн-дискуссии), которые могут актуализировать или, наоборот, усложнять отдельные компоненты критического мышления (например, навыки цифровой гигиены или критического анализа источников в цифровой среде).

Как показал анализ научно-методической литературы в исследуемом нами научном поле (А.С. Котова, Н.А. Нонь, Е.В. Позднякова, А.В. Фомина, М.Е. Чекулаева, Л.Г. Шестакова и др.), для формирования критического мышления при решении профессиональных задач недостаточно используется математический аппарат, в частности потенциал прикладных математических задач [9; 13-14]. Выступая инструментарием системного познания окружающего мира и критического анализа объективной реальности, математические дисциплины занимают важное место в системе образования, а способность к решению прикладных математических задач может рассматриваться как предиктор критического мышления студентов – будущих специалистов. С этих позиций, как отмечают Н.А. Нонь, Е.В. Позднякова и А.В. Фомина, процесс развития критического мышления, а также механизмов управления этим процессом в современных условиях цифровой трансформации образования, представляется весьма необходимым и перспективным [9, с. 28-42].

Прикладные математические задачи – это задачи, в которых реальная жизненная или профессиональная ситуация описывается с помощью математических понятий, операций, моделей и методов. По мнению И.Т. Дзанаговой, прикладная математическая задача – это задача, поставленная вне математики, но решаемая с помощью математического аппарата [3, с. 690-698]. Их особенность в том, что они требуют не просто вычисления по готовым формулам (И.Ф. Кашлач, О.А. Терпугова, М.В. Шустова), а моделирования, то есть перевода условия с естественного описания на математический язык, решения полученной модели и интерпретации результата в контексте исходной проблемы [15].

В системе профессионального образования практическая направленность в обучении математике направлена на то, чтобы превратить теоретические знания в инструмент для решения реальных, прикладных задач. Это требование закреплено в федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования (ФГОС ВО). Математические задачи, в том числе прикладные, требуют точности: любое доказательство строится на логических выводах из аксиом и теорем. Это тренирует способность четко формулировать мысли и аргументировать свою точку зрения. Поэтому актуальность исследования проблемы формирования критического мышления средствами прикладных математических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью, не вызывает сомнений. Чем лучше студент владеет методическим инструментарием решения прикладных математических задач, тем увереннее он может строить математические модели сложных систем, анализировать многофакторные проблемы в любой профессиональной сфере.

В прикладной математической задаче условие и требование представляют собой модель реальной или приближенной к ней профессиональной ситуации. По известным характеристикам профессионального объекта или явления требуется найти другие его характеристики или свойства с помощью математических методов. Разрешение или исследование профессиональной ситуации действительно способствует развитию у студента профессиональных качеств, в том числе критического мышления. Этот подход активно используется в образовании, например, в рамках кейс-метода (case-study). Дело в том, что такие задачи моделируют реальные ситуации из будущей профессии студента. То есть

условие и требование задачи – это не абстрактный пример, а модель задачи, с которой специалист действительно сталкивается в работе. И когда студент решает ее математическими методами, он одновременно развивает и общие навыки, и конкретные профессиональные умения.

«Среди прикладных математических задач особое место занимают задачи на нахождение оптимального значения той или иной величины, при которой достигается наибольшее либо наименьшее значение некоторого параметра. Решение задач такого рода связано с повышением производительности труда и выпуска продукции, а также снижением затрачиваемых при этом ресурсов (природных, трудовых), что способствует рациональному их использованию» [10]. Рассмотрим пример. Завод выпускает несколько видов продукции. Чтобы создать каждую единицу товара, заводу нужны ресурсы: время работы оборудования, труд сотрудников и определенное количество сырья и др. В текущем производственном цикле завод находится в жестких рамках: количество этих ресурсов строго ограничено, и увеличить их «здесь и сейчас» завод не имеет возможности. У завода есть четкие данные о том, сколько именно каждого ресурса уходит на производство одной единицы товара каждого вида, и известны рыночные цены на его продукцию, и сколько именно единиц каждого вида продукции стоит выпустить, чтобы общая выручка компании стала максимально возможной?

Задача заключается в том, чтобы составить такой план производства, который позволит получить максимум из имеющихся ресурсов и получить наибольшую прибыль от реализации всей произведенной продукции. По сути, надо искать идеальную комбинацию объемов выпуска, которая принесет компании наибольший доход в условиях текущих ограничений.

Данная задача решается методами линейного программирования. Нужно составить целевую функцию (сумму произведений объемов выпуска на цены) и систему линейных неравенств (ограничения по ресурсам), после чего найти оптимальное решение, например, симплекс-методом. Это классическая задача оптимизации. Невозможно просто производить все подряд в неограниченных количествах, потому что ресурсы закончатся раньше, чем удовлетворится спрос. Поэтому нужно распределить имеющиеся мощности грамотно:

- если сделать упор на один товар, то может быстро исчерпать другой, например, сырье;
- если производить только другой товар, может простаивать оборудование.

Для того чтобы этот математический аппарат заработал на практике, модель необходимо описать в инфографическом формате (В.С. Абатурова, В.В. Волошена, С.М. Сеитова, Д.Б. Тойбазаров), где каждая переменная обозначает объем выпуска конкретного вида продукции, а коэффициенты перед ними показывают, как расходуется каждый ресурс, и в каких объемах [1; 2; 10]. Если ввести эти данные в программу для расчетов, алгоритм просчитает все возможные комбинации – ведь вариантов распределения ресурсов могут быть достаточно большое количество. В результате могут получиться не просто абстрактные цифры, а четкий пошаговый план для производства: сколько единиц первого товара отправить в цех, сколько – второго, и так далее.

Такой подход полностью исключает интуитивное принятие решений, которое часто приводит к дефициту одних материалов и переизбытку других. Руководство компании получает надежный инструмент планирования, опирающийся на строгие расчеты, что особенно важно в условиях жесткой конкуренции и ограниченности бюджетов завода.

Таким образом, работа с профессиональными ситуациями – это эффективный инструмент подготовки специалиста, который умеет не просто действовать по инструкции, а самостоятельно мыслить и решать сложные задачи. При реализации такого подхода важно учитывать направление подготовки студентов и тщательно отбирать профессионально значимый материал, чтобы прикладная часть задачи не перекрывала ее математическую суть.

Разумеется, для формирования критического мышления требуется системная работа: задачи должны выстраиваться в логический ряд, постепенно усложняясь и связываясь с другими дисциплинами.

Рассмотрим практическую реализацию данного алгоритма на практике.

Задача 1. Из листового железа квадратной формы размером 60×60см2 нужно вырезать по четырем углам квадратики так, чтобы из оставшейся части, сгибая выступы изготовить коробку наибольшей емкости. Каковы должны быть размеры вырезанных квадратиков?

Решение. Обозначим через x – длину стороны вырезаемого квадрата, тогда объем получаемой коробки будет выражаться в виде функции:

$$V(x) = x(60-2x)^2 = 4x^3 - 240x^2 + 3600x$$

Далее необходимо исследовать эту функцию на экстремум по описанному выше алгоритму:

1) $y = V(x) = 12x^2 - 480x + 3600$

2) $12x^2 - 480x - 3600 = 0$

$$x^2 - 40x + 300 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{40 \pm \sqrt{1600 - 1200}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{40 \pm \sqrt{400}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{40 \pm 20}{2}$$

$$x_1 = 10;$$

$$x_2 = 30$$

3) $x_1 = 10;\ x_2 = 30$

4) При $x_1 = 10$ функция V(x) принимает максимальное значение. При $x_2 = 30$ функция V(x) принимает минимальное значение.

Таким образом, объем получаемой коробки будет максимальным (16000 см^3) при размере вырезаемых квадратов 10х10см^2

Задача 2. Вычислить площадь стен облицовки дома высотой h - 3 м.; имеющего 2 окна; S окна - 1,5х2м; дверь; S двери - 1х2,3м Основание дома составляют две геометрические фигуры: полуокружность радиусом 3,5 м и прямоугольник со сторонами 10 и 16 метров.

При решении задач на вычисления площади нестандартной фигуры совместно со студентами составляется алгоритм решения задач такого вида:

1. Разбить фигуру на множество стандартных фигур.
2. Найти площадь каждой из полученных стандартных фигур.
3. Найти сумму этих площадей.
4. Вычесть из этой суммы площади форм, не входящих в эту фигуру (например, окна, двери и т.д.).

Строители часто встречаются с задачей определения количества и стоимости расходного материала для строительства или отделки стен, или пола.

Задача 3. Сколько краски понадобится, чтобы покрасить стену размером 3х4м в два слоя, расход краски 0,07 кг/м2

1. Вычислить общую площадь поверхности (S) для отделки.

2. Определить площадь единицы расходного материала (Sм – площадь одной облицовочной плитки);

3. Найти количество расходного материала (N – количество облицовочных плиток) как частное: N=S : Sм.

Задача 4. Рассчитать, сколько рулонов обоев понадобится для оклейки стен комнаты, если длина комнаты равна 6 м, ширина – 4 м, высота – 2,7 м. Ширина рулона 50 см, а длина 10 м.

1. Находим общую площадь всех стен

$S = 6 * 2{,}7 * 2 + 4 * 2{,}7 * 2 = 54$ Нетрудно рассчитать, что всего понадобится 14 рулонов обоев.

Задача 5. Вычислить, через какое время два автомобилиста приедут к одной точке, двигаясь навстречу друг другу, если расстояние между ними 315 км, один из них двигается со скоростью 65 км/ч, а другой со скоростью 40 км/ч.

Решение:

$$t = \frac{S}{v_1 + v_2}$$

где:

t – время до встречи (в часах);

S – расстояние между стартовыми точками (в км);

V_1 – скорость первого автомобилиста (в км/ч);

V_2 – скорость второго автомобилиста (в км/ч)

$t = \frac{315}{65 + 40} = 3$ Автомобилисты встретятся через три часа.

Задача 6. Проектор полностью освещает экран А высотой 80 см, расположенный на расстоянии 250 см от проектора. На каком наименьшем расстоянии (в сантиметрах) от проектора нужно расположить экран В высотой 160 см, чтобы он был полностью освещен, если настройки проектора остаются неизменными?

Таким образом, в процессе решения прикладных математических задач реальные ситуации переводятся на математический язык – строится модель, описываются зависимости таблицами, формулами, графиками, уравнениями. Это есть тот самый «язык», который позволяет увидеть структуру проблемы, выделить ключевые переменные и связи между ними. Критическое мышление здесь проявляется в том, что студенты не принимаем данные по какому-то алгоритму, а проверяют, насколько построенная модель адекватна реальной жизни, нет ли в ней упрощений или ошибок в исходных предположениях. Математические прикладные задачи создают ситуации, при которых нужно не овладевать новыми знаниями, а применять их для оценки и решения реальной, часто нестандартной задачи.

Список источников:

1. Абатурова В.С. О формировании и развитии у учащихся умения применять математическое моделирование при решении мотивационно-прикладных задач // Continuum. Математика. Информатика. Образование. 2021. № 1 (21). С. 9-15. DOI: https://doi.org/10.24888/2500-1957-2021-1-09-15

2. Волошена В.В. Математическое моделирование в стуктуре stem-обучения // European Journal of Humanities and Social Sciences. 2020. № 3. С. 88-91. DOI: https://doi.org/10.29013/EJHSS-20-3-88-91

3. Дзанагова И.Т. Формирование математической грамотности у студентов нематематических направлений подготовки // ЦИТИСЭ. 2025. № 4 (46). С. 690-698. URL: https://elibrary.ru/vwhmbp

4. Еферова А.Р. Формирование критического мышления студентов технического вуза в аспекте модернизации профессионального образования // Интеграция образования. 2010. № 2 (59). С. 8-10. URL: https://elibrary.ru/ncizsn

5. Замощанский И.И., Конашкова А.М., Степанов В.Э. Критическое мышление как инструмент профессионального и личностного развития студентов вуза // Общество: социология, психология, педагогика. 2021. № 2 (82). С. 122-126. DOI: https://doi.org/10.24158/spp.2021.2.23

6. Кайдиева Н.К., Сабыров Р.С. Формирование критического мышления у студентов в процессе обучения математике // Известия Кыргызской академии образования. 2020. № 2 (51). С. 236-240. URL: https://elibrary.ru/vhywte

7. Коршунов И.А., Ерегина А.Г., Андронов И.А. Интеграция навыков и образования для повышения индивидуальной продуктивности // Интеграция образования. 2025. Т. 29. № 3 (120). С. 422-444. DOI: https://doi.org/10.15507/1991-9468.029.202503.422-444

8. Лебедева Н.В. Критическое мышление у студентов на разных этапах обучения в вузе // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. 2022. № 3 (61). С. 12-18. DOI: https://doi.org/10.46845/2071-5331-2022-3-61-12-19

9. Нонь Н.А., Позднякова Е.В., Фомина А.В. Модель формирования информационно-математической компетентности студентов в системе бакалавриата // Научно-методический электронный журнал "Концепт". 2023. № 9. С. 28-42. DOI: https://doi.org/10.24412/2304-120X-2023-11080

10. Сеитова С.М., Тойбазаров Д.Б. Применение прикладных задач по математике в учебном процессе // Bulletin d'Eurotalent-FIDJIP. 2018. № 2. С. 5-9. URL: https://elibrary.ru/uxypdy

11. Стародубцева В.С., Темербекова А.А. Развитие критического мышления студентов вуза через формирование и развитие профессиональных компетенций // Мир науки, культуры, образования. 2024. № 6 (109). С. 307-310. DOI: https://doi.org/10.24412/1991-5497-2024-6109-307-310

12. Суханова Н.В. Формирование критического мышления студентов при обучении математике в вузе // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2012. № 9. С. 155-164. URL: https://elibrary.ru/pjcmlp

13. Чекулаева М.Е., Котова А.С. Прикладные математические задачи в условиях дистанционного обучения и интерес к математике // Поволжский педагогический поиск. 2021. № 1 (35). С. 42-47. DOI: https://doi.org/10.33065/2307-1052-2021-1-35-42-47

14. Шестакова Л.Г. Обучение преподавателей вуза формировать критическое мышление у студентов // Russian Journal of Education and Psychology. 2021. Т. 12, № 1-2. С. 154-160. DOI: https://doi.org/10.12731/2658-4034-2021-12-1-2-154-160

15. Шустова М.В., Кашлач И.Ф., Терпугова О.А. Формирование критического мышления у студентов педагогического вуза на математических дисциплинах // Современное педагогическое образование. 2019. № 4. С. 62-65. URL: https://elibrary.ru/lkrgge

References:

1. Abaturova, V. S. (2021). On the formation and development of students' ability to apply mathematical modeling when solving motivational-applied problems. *Continuum. Mathematics. Informatics. Education, 1,* 9–15. (In Russian). https://doi.org/10.24888/2500-1957-2021-1-09-15

2. Voloshena, V. V. (2020). Mathematical modeling within the structure of STEM education. *European Journal of Humanities and Social Sciences, 3,* 88–91. (In Russian). https://doi.org/10.29013/EJHSS-20-3-88-91

3. Dzanagova, I. T. (2025). Formation of mathematical literacy among students in non-mathematical fields of study. *CITISE*, *4*, 690–698. (In Russian). https://elibrary.ru/vwhmbp

4. Eferova, A. R. (2010). Formation of critical thinking in technical university students in the context of the modernization of vocational education. *Integration of Education*, *2*, 8–10. (In Russian). https://elibrary.ru/ncizsn

5. Zamoshchansky, I. I., Konashkova, A. M., & Stepanov, V. E. (2021). Critical thinking as a tool for the professional and personal development of university students. *Society: Sociology, Psychology, Pedagogy*, *2*, 122–126. (In Russian). https://doi.org/10.24158/spp.2021.2.23

6. Kaidieva, N. K., & Sabyrov, R. S. (2020). Developing critical thinking in students during mathematics instruction. *Bulletin of the Kyrgyz Academy of Education*, *2*, 236–240. (In Russian). https://elibrary.ru/vhywte

7. Korshunov, I. A., Eregina, A. G., & Andronov, I. A. (2025). Integrating skills and education to enhance individual productivity. *Integration of Education*, *29*(3), 422–444. (In Russian). https://doi.org/10.15507/1991-9468.029.202503.422-444

8. Lebedeva, N. V. (2022). Critical thinking among university students at different stages of their studies. *Bulletin of the Baltic State Fishing Fleet Academy: Psychological and Pedagogical Sciences*, *3*, 12–18. (In Russian). https://doi.org/10.46845/2071-5331-2022-3-61-12-19

9. Non, N. A., Pozdnyakova, E. V., & Fomina, A. V. (2023). A model for developing information-mathematical competence in undergraduate students. *Koncept*, *9*, 28–42. (In Russian). https://doi.org/10.24412/2304-120X-2023-11080

10. Seitova, S. M., & Toybazarov, D. B. (2018). The use of applied mathematical problems in the educational process. *Bulletin d'Eurotalent-FIDJIP*, *2*, 5–9. (In Russian). https://elibrary.ru/uxypdy

11. Starodubtseva, V. S., & Temerbekova, A. A. (2024). Developing critical thinking in university students through the formation and development of professional competencies. *World of Science, Culture, and Education*, *6*, 307–310. (In Russian). https://doi.org/10.24412/1991-5497-2024-6109-307-310

12. Sukhanova, N. V. (2012). Fostering critical thinking in university students during mathematics instruction. *Bulletin of Chelyabinsk State Pedagogical University*, *9*, 155–164. (In Russian). https://elibrary.ru/pjcmlp

13. Chekulaeva, M. E., & Kotova, A. S. (2021). Applied mathematical problems in the context of distance learning and interest in mathematics. *Povolzhsky Pedagogical Search*, *1*(35), 42–47. (In Russian). https://doi.org/10.33065/2307-1052-2021-1-35-42-47

14. Shestakova, L. G. (2021). Training university lecturers to foster critical thinking in students. *Russian Journal of Education and Psychology*, *12*(1–2), 154–160. (In Russian). https://doi.org/10.12731/2658-4034-2021-12-1-2-154-160

15. Shustova, M. V., Kashlach, I. F., & Terpugova, O. A. (2019). Fostering critical thinking in pedagogical university students within mathematics courses. *Modern Pedagogical Education*, *4*, 62–65. (In Russian). https://elibrary.ru/lkrgge

Submitted: 27 September 2026 Accepted: 28 October 2026 Published: 29 October 2026