

Научная статья

УДК 371.016:511.1

DOI: 10.25688/2076-9121.2024.18.3.03

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ ДЕЙСТВИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ: ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Анна Валерьевна Горбунова

Московская школа программистов,

Москва, Россия

gorbunoovaav@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0008-8369-6328>

Аннотация. Статья посвящена актуальной проблеме формирования универсальных учебных действий в процессе решения задач по математике и информатике. Исследование, лежащее в основе данной статьи, мотивировано стремлением к развитию метапредметных результатов обучения, что рассматривается как ключевой элемент выбранной образовательной парадигмы, нацеленной на комплексное развитие учащихся и подготовку их к успешной жизнедеятельности в условиях современного информационного общества. В статье рассматривается индивидуальный подход к изучению методов решения задач, внимание акцентируется на психолого-педагогическом аспекте. Цель исследования заключается в выявлении эффективных теоретических и методических подходов, способствующих формированию универсальных учебных действий, через создание теоретической рамки для изучения данной сферы. В ходе работы проведен обзор трудов ведущих специалистов в области педагогики и психологии, а также анализ учебных программ и методических пособий. Методологическая основа исследования опирается на тщательно отобранные работы отечественных и зарубежных исследователей, ограниченные рамками педагогической и психологической науки, с акцентом на методах обучения математике и информатике. Проведен критический анализ методик обучения, что позволило выявить эффективные способы конструирования учебных заданий. Результаты исследования демонстрируют, что применение индивидуального подхода и кластерного анализа в образовательном процессе способствует развитию критического мышления и аналитических навыков у учащихся. Описаны практические формы работы, включающие групповую деятельность и индивидуальное исследование. Выводы статьи подчеркивают значимость внедрения представленных методик для углубления понимания учебного материала и закрепления знаний. Статья вносит вклад в разработку методических рекомендаций по формированию метапредметных результатов обучения, что актуально для педагогической практики и дальнейших научных исследований в данной области.

Ключевые слова: критическое мышление, решение задач, математика, информатика, психолого-педагогический аспект, универсальные учебные действия, кластерный анализ, визуализация в обучении, дидактические методы, мозговой штурм, рефлексия в обучении, активация когнитивного интереса, методологические подходы, вербализация знаний, интеграция информации

Original article

UDC 371.016:511.1

DOI: 10.25688/2076-9121.2024.18.3.03

**UNIVERSAL LEARNING ACTIONS OF PROBLEM SOLVING
IN MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE:
PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL ASPECT***Anna V. Gorbunova**Moscow School of Programmers,**Moscow, Russia**gorbunoovaav@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0008-8369-6328>*

Abstract. The article is devoted to the actual problem of the formation of universal educational actions in the process of solving problems in mathematics and computer science. The research is based on the need to develop meta-subject learning outcomes, which is an important component of the modern educational paradigm. The article considers an individual approach to the study of problem-solving methods, focusing on the psychological and pedagogical aspect. The purpose of the study is to analyze and synthesize theoretical and methodological approaches to learning that contribute to the formation of universal learning activities. In the course of the work, a review of the works of leading specialists in the field of pedagogy and psychology, as well as an analysis of curricula and teaching aids, was conducted. The methodological basis of the research is based on the work of domestic and foreign researchers. A critical analysis and systematization of teaching methods was carried out, which allowed to identify effective ways of designing educational tasks. The results of the study demonstrate that the use of an individual approach and cluster analysis in the educational process contributes to the development of critical thinking and analytical skills among students. Practical forms of work are described, including group activities and individual research. The conclusions of the article emphasize the importance of introducing the presented methods to deepen the understanding of educational material and consolidate knowledge. The research contributes to the development of methodological recommendations for the formation of meta-subject learning outcomes, which is relevant for pedagogical practice and further scientific research in this field.

Keywords: critical thinking, problem solving, mathematics, computer science, psychological and pedagogical aspect, universal learning activities, cluster analysis, visualization in learning, didactic methods, brainstorming, reflection in learning, activation of cognitive interest, methodological approaches, verbalization of knowledge, integration of information

Для цитирования: Горбунова, А. В. (2024). Универсальные учебные действия решения задач по математике и информатике: психолого-педагогический аспект *Вестник МГПУ. Серия «Педагогика и психология»*, 18(3), 46–58. <https://doi.org/10.25688/2076-9121.2024.18.3.03>

For citation: Gorbunova, A. V. (2024). Universal learning actions of problem solving in mathematics and computer science: psychological and pedagogical aspect. *MCU Journal of Pedagogy and Psychology*, 18(3), 46–58. <https://doi.org/10.25688/2076-9121.2024.18.3.03>

Введение

В эпоху глобализации и технологического прогресса образование выходит за рамки традиционных подходов и стремится к воспитанию гибких, креативных и аналитически мыслящих индивидуумов. Это время, когда учебные заведения по всему миру переосмысливают свои образовательные стратегии, сдвигая фокус с механического запоминания информации на развитие навыков критического мышления, самостоятельного обучения и способности решать сложные, мультидисциплинарные задачи. В этом контексте универсальные учебные действия (далее — УУД), понимаемые как способность к обучению и потенциал личности для непрерывного развития и самореализации через присвоение и ассимиляцию новых образов в социальном взаимодействии, представляют собой фундаментальный элемент, который встраивается в учебные программы с целью подготовки обучающихся общеобразовательных учреждений к реальным вызовам современного мира.

Развитие универсальных учебных действий (УУД) в дисциплинах математики и информатики является особенно значимым, учитывая центральную роль этих дисциплин в научно-техническом прогрессе и инновациях. Математическая грамотность и информационная компетентность считаются основополагающими для развития логического мышления и решения задач, что является краеугольным камнем в подготовке специалистов, способных адаптироваться к непрерывно изменяющимся условиям профессиональной среды.

Современные исследования подчеркивают необходимость интеграции аутентичных математических задач, то есть задач, взятых из реальной жизни или максимально приближенных к ней, которые способствуют развитию аналитического мышления и практического применения теоретических знаний. Такой подход позволяет ученикам не только усваивать математические и информационные технологии, но и понимать их значение в контексте реального мира, что, в свою очередь, способствует формированию глубоких профессиональных компетенций (Фомина, Осипова, и Сликишина, 2020, с. 65).

Методы исследования

В рамках данного исследования был проведен всесторонний анализ, основу которого составили работы как отечественных, так и зарубежных специалистов в области педагогики и психологии, строго отобранные для эффективного исследования проблемы формирования метапредметных результатов обучения. Был сделан критический анализ существующих методов обучения, что позволило выявить наиболее эффективные подходы к конструированию учебных заданий. Особое внимание в исследовании уделялось индивидуальному подходу и кластерному анализу, применяемым в образовательном процессе,

что способствовало развитию критического мышления и аналитических навыков у учащихся. Также были описаны практические формы работы, включая групповые и индивидуальные исследования, что помогло интегрировать теоретические знания в практическую деятельность обучения.

Результаты исследования

В современной образовательной парадигме, основанной на компетентностном подходе, концепция универсальных учебных действий воспринимается как способность к обучению. Это понятие означает потенциал личности для непрерывного развития и самореализации через присвоение и ассимиляцию новых образов в социальном взаимодействии. Освоение данных компетенций дает возможность обучающимся полноценно интегрироваться во все аспекты учебного процесса: это охватывает обучающую и познавательную мотивацию, определение образовательных целей и заданий, а также реализацию учебных действий и операций, включая контроль и критическую оценку собственных достижений в обучении.

В классификацию УУД входят:

- коммуникативные УУД;
- познавательные УУД;
- регулятивные УУД;
- личностные УУД.

Анализируя федеральный образовательный стандарт и образовательные программы, можно констатировать, что центральное место в них занимают познавательные УУД, направленные на развитие способности учащихся к самостоятельной постановке и решению учебных задач через приобретение и структурирование знаний. Эти действия объединяют методы личностного, коммуникативного и обучающего характера для выработки компетенций в области познания.

В своем исследовании А. В. Залеская и Э. А. Петросян относят к познавательным УУД действия по владению способами решения проблем творческого и поискового характера, использованию знаково-символических средств. В соответствии с представленными в их исследовании подходами познавательные УУД подразделяются на несколько основных видов (Залеская, и Петросян, 2017, с. 89):

1) универсальные учебные действия общего характера, которые включают в себя способности учеников к самостоятельному определению учебных задач, исследованию и выбору нужной информации, применению различных методик, например цифровых инструментов, а также организации и демонстрации своих знаний как в устной, так и в письменной форме; также они включают в себя способность оценивать эффективность используемых методов и проводить самоанализ полученных итогов;

2) учебные действия, основанные на логике, включающие в себя развитие аналитических навыков у учащихся, то есть разбиение объектов на их элементы, объединение компонентов для создания целого, установление стандартов для осуществления сравнений и систематизации, генерирование обобщающих идей из концепций, построение логических заключений, а также выявление закономерностей причин и следствий. Такие действия также важны для логической организации мыслей при решении задач и выдвижении предположений;

3) учебные действия, направленные на выявление и решение проблематики, которые включают в себя умение определить проблему и активно искать или создавать методы для ее разрешения.

В общих чертах различают следующие степени освоения образовательных действий:

1) полное отсутствие интегрированных образовательных действий (учащийся исполняет единичные операции, ограничивается повторением за учителем, не в состоянии планировать и контролировать свои действия, заменяет учебную задачу задачей заучивания и последующего воспроизведения);

2) осуществление образовательных действий в кооперации с преподавателем (нуждаются в пояснениях для связывания отдельных операций с условиями задачи, способны действовать по знакомому алгоритму);

3) неподходящее применение образовательных действий к новым заданиям (при изменении условий задач ученик не в состоянии самостоятельно адаптировать алгоритм решения);

4) грамотное применение образовательных действий (учащиеся самостоятельно распознают несоответствия между условиями задач и доступными алгоритмами решения и корректно модифицируют подход с поддержкой учителя);

5) самостоятельное определение учебных целей (учащиеся разрабатывают новые образовательные действия на основе детального анализа условий учебной задачи и знакомых алгоритмов);

6) обобщение образовательных действий на фундаменте выделения общих принципов создания новых методов действий и разработка индивидуального подхода для каждой отдельной задачи.

Для определения уровня освоения УУД важно фокусироваться на использовании учениками разнообразных образовательных операций при решении задач. Это позволит оценить их компетенции в контексте математики и информатики. Анализ психолого-педагогической и методической литературы помогает уточнить природу и детализировать когнитивные навыки, основанные на характере деятельности (Сажина, 2022, с. 74).

Универсальные учебные действия включают в себя такие компоненты, как анализ, синтез, классификация и решение проблем. Эти компоненты сопряжены с соответствующими деятельностными качествами, которые проявляются в виде специфических умений и навыков. Данные качества, становящиеся манифестацией интеллектуального потенциала учащегося, являются необходимыми

для успешного осуществления познавательных процессов в рамках учебной деятельности. Они акцентируют способности к детализированному анализу информации, осмысленному синтезу данных, логическому мышлению и эффективному решению проблематичных ситуаций.

Универсальные учебные действия оформляются в систему действий личностного, коммуникативного и когнитивного характера, направленных на достижение образовательных целей. Их анализ и оценка позволяют проследить уровень освоения учащимися необходимых знаний, умений и навыков (ЗУН), таким образом влияя на качество образовательного процесса.

Используя различные методы контроля, такие как наблюдение, устный и письменный опрос, выполнение практических заданий и применение дидактических тестов, учитель может оценить степень сформированности УУД у учащихся. Такой подход позволяет определить текущий уровень интеллектуального развития учащихся и необходимость корректировки образовательного процесса с целью оптимизации познавательной деятельности.

В контексте психолого-педагогического аспекта применения УУД при решении задач в области математики и информатики, мониторинг образовательного прогресса учащихся представляет собой важный инструмент оценки. Методика наблюдения, которую педагог осуществляет на регулярной основе, предполагает сбор данных о когнитивном развитии и знаниях учеников, об их способности к самоорганизации, управлению своим временем и рабочим пространством, а также об их способностях к самостоятельной работе и концентрации внимания.

Через призму наблюдения можно отследить интеграцию и применение широкого спектра когнитивных УУД в образовательном процессе. В то же время устный контроль открывает возможности для интерактивной проверки уровня усвоения учащимися различных элементов познавательных УУД, за исключением тех, которые требуют наглядности и визуализации для их эффективного использования.

Письменная форма контроля, включающая домашние задания, классные работы, самостоятельные и контрольные задания, функционирует как мощный инструмент оценивания знаний учащихся. Она не только предоставляет возможность анализа решения задач в письменном виде, но и требует от учащихся демонстрации их умений без внешней помощи, что способствует достижению более высокого уровня объективности и честности в оценке учебных достижений, минимизируя при этом возможные негативные моральные последствия для обучающихся (Савостина, 2019, с. 46).

В процессе решения задач по математике и информатике со стороны преподавателя необходимо уделять пристальное внимание мониторингу познавательного развития учащихся. Данный процесс, подразумевающий систематический сбор информации об образовательном прогрессе учеников, ведется педагогом на ежедневной основе. Такой подход позволяет получить детальные

данные о степени усвоения знаний учащимися, их способностях к самоорганизации, планированию своих действий, работоспособности и автономии. Использование наблюдения способствует отслеживанию динамики освоения обучающимися полного комплекса когнитивных УУД.

При устном контроле учитель задает ученикам вопросы по ходу решения задач. Это позволяет оценить сформированность навыков, не требующих наглядности.

Письменный контроль дает возможность комплексно проверить знания учащихся. Он включает в себя домашние задания, классные работы, индивидуальные и контрольные работы, предполагающие решение учебных задач. Важно исключить возможность подсказок, влияющих на объективность оценки и наносящих моральный ущерб ученикам.

Практические методы контроля нацелены на оценку практических умений и способности применять знания на практике. Это может быть выполнение заданий, проведение экспериментов, составление схем, чертежей, карт, алгоритмов, программ, изготовление устройств и т. д. Такой подход соответствует принципу связи обучения с жизнью и ориентирует ученика на практическое использование знаний. Он позволяет охватить весь спектр когнитивных универсальных учебных действий.

Тестирование — это метод оценки знаний с помощью дидактических тестов различных уровней сложности. Первый уровень — тесты на распознавание (выбор из двух вариантов, множественный выбор), оценивающие умение анализировать графическую информацию. Второй уровень — тесты на воспроизведение стандартных решений (структурированные ответы или несколько вариантов). Третий уровень — тесты на практическое применение знаний (ответы с элементами творчества или развернутые объяснения). Четвертый уровень — тесты на творческое использование знаний, где свободно сформулированные ответы оцениваются различными методами, включая поиск ключевых слов и методы семантического анализа.

Тестирование позволяет оценивать уровень усвоения учебного материала на разных уровнях сложности, делая процесс обучения более гибким и адаптивным. Это также экономит учебное время за счет целенаправленности. Тесты стимулируют развитие критического и аналитического мышления, требуя от учеников применения сложных мыслительных операций. Результаты тестирования помогают педагогам анализировать эффективность своих методов.

Однако тестирование отражает лишь конечный результат, не охватывая сам процесс выполнения заданий.

В последнее время в научном дискурсе все чаще встречается термин «информационная культура». Так, С. С. Стрельников, А. Л. Каткова и Р. С. Туров определяют его как совокупность знаний, умений, навыков и компетенций, которые позволяют индивиду эффективно и осознанно взаимодействовать с информацией в процессе учебной деятельности (Стрельников, Каткова,

и Туров, 2022, с. 2). Это включает в себя способность критически анализировать информацию, использовать ее для решения конкретных задач, а также способность организовывать информационные потоки и работать с различными информационными ресурсами.

В контексте данного исследования информационная культура рассматривается как важный психолого-педагогический фактор, который способствует развитию УУД у школьников. Универсальные учебные действия включают когнитивные процессы, такие как анализ, синтез, обобщение, и применяются при решении разнообразных учебных задач, в том числе при решении задач по математике и информатике.

Развитие информационной культуры у школьников может положительно влиять на их способность осуществлять УУД, так как учащиеся, обладающие высоким уровнем информационной культуры, способны эффективнее находить, анализировать и использовать информацию для решения учебных задач. Это, в свою очередь, может способствовать повышению качества образовательного процесса и формированию критического мышления у учащихся.

Критическое мышление, важное условие для освоения УУД, представляет собой механизм оценочных умозаключений, который основывается на логическом анализе, оценке и интерпретации данных для формирования взвешенных суждений. Оно включает в себя способность адекватно применять эти суждения к различным ситуациям и задачам. Однако понятие критического мышления вызывает дискуссии в образовательной сфере из-за его многогранных философских интерпретаций.

Критически мыслящий индивид умеет четко ставить вопросы, разьяснять проблемы, анализировать сложные идеи, делать обоснованные выводы, следуя определенным стандартам, и нейтрально оценивать разные концепции, учитывая их обоснованность и прикладную ценность. Также он обладает способностями эффективной коллаборации в поиске решений. Критическое мышление подразумевает активное участие студента и взаимодействие с учителем в комфортной обстановке, способствующей уменьшению стресса. Этот подход позволяет студентам самостоятельно решать проблемы, развивать личные навыки и оценивать свои достижения (Smith, 2020, p. 110).

Критическое мышление, ядро глобального интеллекта (широкого спектра когнитивных способностей и знаний, которые необходимы для понимания и адаптации в мире, характеризующемся постоянными изменениями и глобализацией), направлено на осмысление мира и себя в нем, готовность к новизне, поиск альтернатив и разрушение стереотипов, формирование образовательных целей. Решение задач с применением этого подхода проходит через этапы стимулирования мыслительного интереса, осмысления и самоанализа. Активизация познавательных навыков учащихся достигается через индивидуальные и групповые методы, мозговой штурм и предвидение, что превращает пассивные знания в активные и укрепляет базу для дальнейшего обучения.

На следующем этапе обучения студенты изучают новые концепции через чтение, просмотр материалов или прослушивание лекций. Они развивают навыки критического анализа, учатся фиксировать вопросы и неясности для дальнейшего разрешения. Важно обсуждать методы устранения неопределенностей и ключевые моменты, способствующие или затрудняющие понимание.

Завершающий этап включает практические групповые и индивидуальные работы с обменом идеями. Личная инициатива и самостоятельный поиск должны предшествовать коллективному обсуждению для углубления понимания и закрепления знаний.

Преимущества этой методики для учащихся:

- улучшение способности усваивать информацию;
- повышение интереса к предмету и образованию;
- развитие критического анализа;
- ответственность за собственное обучение;
- умение эффективно работать в команде;
- развитие ценностных ориентиров;
- стремление к непрерывному обучению.

Преимущества этой методики для учителя:

- создание атмосферы открытости и совместной ответственности;
- применение методик, развивающих критическое мышление и самостоятельность;
- возможность анализировать собственную педагогическую практику;
- обмен профессиональными знаниями с коллегами.

Кластеризация — метод структурирования информации для визуализации и понимания процессов мышления. В математике и информатике кластеры помогают выявлять связи между концепциями. Например, при решении квадратных уравнений в центре кластера пишется «квадратное уравнение», а вокруг — элементы вроде дискриминанта, корней, коэффициентов и формул. Аналогично делается для алгоритмов сортировки и теории графов.

На основе проведенного исследования можно выделить следующие значимые психолого-педагогические аспекты формирования УУД при решении задач по математике и информатике:

1. *Сознательное принятие учебной задачи.* Ученики должны осознавать цели и задачи предмета, чтобы активно и сознательно участвовать в учебном процессе. Это требует от них понимания того, как знания и умения, получаемые при изучении математики и информатики, применимы в реальной жизни и как они способствуют развитию их личных компетенций.

2. *Творческое выполнение задач.* Решение задач включает не только применение изученных алгоритмов, но и развитие способности учащихся генерировать новые идеи и подходы к решению проблем. В математике и информатике это может включать создание новых алгоритмов или оптимизацию существующих.

3. *Рефлексия.* Самоанализ и самооценка являются ключевыми компонентами УУД. Учащиеся должны уметь оценивать собственные методы решения задач, анализировать ошибки и понимать, как улучшить свои стратегии обучения и решения задач (Chang, 2019, p. 98).

4. *Формирование психологических новообразований.* Развитие УУД способствует возникновению новых качеств и способностей у школьников, таких как умение анализировать, синтезировать, обобщать информацию и применять ее в различных контекстах.

5. *Развитие ценностно-смысловой ориентации.* УУД помогают учащимся понимать ценность знаний в информационном обществе и влияют на их социальные роли и межличностные отношения.

6. *Ориентация на информационное общество.* Важность владения информационными технологиями и развитие информационной культуры подчеркиваются в контексте современного образования. УУД обеспечивают не только технические навыки работы с информацией, но и развитие критического мышления и способности анализировать информацию.

7. *Формирование личности.* В процессе обучения большое значение придается личностному развитию учащихся, их индивидуальным способностям и интересам, что влияет на успешность усвоения учебного материала и умения применять его в различных ситуациях.

Дискуссионные вопросы

Полагаем, что целесообразно начать обсуждение результатов статьи с оценки эффективности индивидуального подхода и кластерного анализа в образовательном процессе в целом и в контексте исследования в частности. Мы считаем, что в данном исследовании на достаточном уровне продемонстрирована их применимость и эффективность при развитии у обучающихся навыков критического мышления и аналитических навыков. В этой связи полагаем, что при решении школьных задач по математике и информатике педагогу необходимо уделить особое внимание практическим формам работы, которые включают групповую деятельность и индивидуальное исследование. Представляется, что такие методики обогащают образовательный процесс и способствуют закреплению знаний.

Авторская оценка результатов исследования подчеркивает их значимость для педагогической практики, особенно в контексте формирования метапредметных результатов обучения.

В структуре научного знания полученные результаты занимают важное место, так как способствуют методической разработанности педагогического процесса по формированию метапредметных результатов обучения. Таким образом, статья вносит вклад в теоретическую педагогику и психологию,

расширяя представления о методах обучения и возможностях их применения для повышения качества образования.

Заключение

В заключении данной научной статьи следует подчеркнуть значимость индивидуального подхода и кластерного анализа в современном образовательном процессе, особенно в контексте развития критического мышления и аналитических навыков у учащихся. Исследование, опираясь на анализ литературы и сравнительный анализ различных методик, демонстрирует, что эти подходы могут существенно обогатить процесс обучения, сделав его более динамичным и интерактивным. Практические формы работы, включающие групповую деятельность и индивидуальные исследования, считаются эффективными для закрепления знаний и развития метапредметных компетенций. Таким образом, статья подчеркивает важность интеграции современных дидактических методов и педагогических подходов в учебные программы по математике и информатике. Результаты исследования и предложенные разработки методических рекомендаций могут послужить основой для дальнейшего улучшения качества образования и подготовки учащихся к решению сложных задач в рамках современного информационного общества.

Список источников

1. Фомина, А. В., Осипова, Л. А., и Сликашина И. В. (2020). Интерактивное обучение как средство формирования профессиональных компетенций в условиях цифровизации образования. *Современное педагогическое образование*, 12, 65–69.
2. Балл, Г. А. (1990). *Теория учебных задач: Психолого-педагогический аспект*. Москва: Педагогика. 582 р.
3. Лапчик, М. П., Семакин, И. Г., и Хеннер Е. К. (2008). *Методика преподавания информатики*. Москва: Академия. 582 р.
4. Червинская, М. В. (2019). Программа мониторинга метапредметных результатов обучения математике в основной школе. *Уральский научный вестник*, 5(2), 31–35.
5. Залецкая, А. В., и Петросян, Э. А. (2017). Формирование познавательных универсальных учебных действий на уроках математики (на примере сравнения). *Школьные технологии*, 2, 89–98.
6. Сажина, О. П. (2022). Профессиональная ориентация: системно-философский подход с использованием когнитивных технологий. *Концепт*, 11, 73–88. <https://doi.org/10.24412/2304-120X-2022-11081>
7. Савостина, С. С. (2019). Педагогический контроль как средство формирования учебных универсальных действий в суворовских военных училищах. *Методист*, 6, 44–47.
8. Курилкина, В. Н. (2023). Особенности разработки ЭОР по основам алгоритмизации и программирования для развития познавательных УУД. *Международный научно-исследовательский журнал*, 11(137). <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.137.8>

9. Стрельников, С. С., Каткова А. Л., и Туров Р. С. (2022). Определение понятия информационной культуры студента. *Мир науки. Педагогика и психология*, 10(6). <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-ponyatiya-informatsionnoy-kultury-studenta>
10. Smith, M. (2020). Is Critical Thinking Really Critical? A research study of the intentional planning for the teaching of critical thinking in the middle grades. *Dissertations*. 464. <https://digitalcommons.nl.edu/diss/464>
11. Aidinyan, A. R., & Tsvetkova O. L. (2018). The cluster algorithms for solving problems with asymmetric proximity measures. *Numerical analysis and applications*, 11(2), 99–107. <https://doi.org/10.1134/S1995423918020015>
12. Chang, B. (2019). Reflection in learning. *Online learning*, 23(1), 95–110. <https://doi.org/10.24059/olj.v23i1.1447>

References

1. Fomina, A. V., Osipova, L. A., & Slikishina, I. V. (2020). Interactive learning as a means of forming professional competencies in the context of digitalization of education. *Sovremennoe pedagogicheskoe obrazovanie*, 12, 65–69.
2. Ball, G. A. (1990). *The theory of educational tasks: Psychological and pedagogical aspect*. Moscow: Pedagogika.
3. Lapchik, M. P., Semakin, I. G., & Henner, E. K. (2008). *Methodology of teaching informatics*. Moscow: Academy. 582 p.
4. Chervinskaya, M. V. (2019). The program of monitoring meta-subject learning outcomes in mathematics in primary school. *Ural'skiy nauchnyy vestnik*, 5(2), 31–35.
5. Zaletskaya, A. V., & Petrosyan, E. A. (2017). Formation of cognitive universal learning activities in mathematics lessons (on the example of comparison). *Shkol'nye tekhnologii*, 2, 89–98.
6. Sazhina, O. P. (2022). Professional orientation: A systemic philosophical approach using cognitive technologies. *Kontsept*, 11, 73–88. <https://doi.org/10.24412/2304-120X-2022-11081>
7. Savostina, S. S. (2019). Pedagogical control as a means of forming universal educational actions in Suvorov military schools. *Metodist*, 6, 44–47.
8. Kurilkina, V. N. (2023). Features of the development of electronic educational resources on the basics of algorithmization and programming for the development of cognitive UUD. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal*, 11(137). <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.137.8>
9. Strel'nikov, S. S., Katkova, A. L., & Turon, R. S. (2022). Definition of the concept of students' information culture. *Mir nauki. Pedagogika i psikhologiya*, 10(6). <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-ponyatiya-informatsionnoy-kultury-studenta>
10. Smith, M. (2020). Is Critical Thinking Really Critical? A research study of the intentional planning for the teaching of critical thinking in the middle grades. *Dissertations*. 464. <https://digitalcommons.nl.edu/diss/464>
11. Aidinyan, A. R., & Tsvetkova O. L. (2018). The cluster algorithms for solving problems with asymmetric proximity measures. *Numerical analysis and applications*, 11(2), 99–107. <https://doi.org/10.1134/S1995423918020015>
12. Chang, B. (2019). Reflection in learning. *Online learning*, 23(1), 95–110. <https://doi.org/10.24059/olj.v23i1.1447>

Статья поступила в редакцию: 28.01.2024; The article was submitted: 28.01.2024;
одобрена после рецензирования: 29.04.2024; approved after reviewing: 29.04.2024;
принята к публикации: 15.06.2024. accepted for publication: 15.06.2024.

Информация об авторе / Information about author:

Анна Валерьевна Горбунова — аспирант Института педагогики и психологии, Московский городской педагогический университет; учитель Московской школы программистов, Москва, Россия.

Anna V. Gorbunova — Postgraduate Student of the Institute of Pedagogy and Psychology, Moscow City University; Teacher of the Moscow School of Programmers, Moscow, Russia.

gorbunoovaav@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0008-8369-6328>