

ПЕДАГОГИКА

(шифр научной специальности: 5.8.7)

Научная статья

УДК 37

doi: 10.18522/2070-1403-2022-94-5-122-131

СПОСОБЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ

© *Дана Ильинична Курьльчик¹, Инна Леонидовна Федотенко²*

Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого, г. Тула, Россия

¹pak.dana@yandex.ru ²innafedotenko@mail.ru

Аннотация. Рассматривается сущность познавательных универсальных учебных действий (ПУУД) и специфика их формирования при изучении математики. Конкретизировано содержание изучаемого феномена, как в соответствии с государственным образовательным стандартом, так и в контексте реальной образовательной практики при изучении математики. Рассмотрены научные подходы экспертов-методистов и педагогов-практиков к определению специфики ПУУД, формируемых на уроках математики. Конкретизированы и описаны ключевые ПУУД. Изучены современные дидактические подходы к отбору средств формирования ПУУД в рамках математического образования. Обоснована роль учебно-исследовательской деятельности школьников, приведены примеры ее реализации в практике преподавания математики. Подробно рассмотрена суть учебных проектов, описаны варианты использования «интеллектуальных карт», исследовательских кейсов и т.д. Обосновано применение электронных образовательных ресурсов, а также средств эвристики при решении творческих задач.

Ключевые слова: познавательные универсальные учебные действия, математика, средства формирования ПУУД, учебно-исследовательская деятельность, учебный проект, эвристические методы, «интеллектуальные карты».

Для цитирования: Курьльчик Д.И., Федотенко И.Л. Способы формирования познавательных универсальных учебных действий у школьников при изучении математики // Гуманитарные и социальные науки. 2022. Т. 94. № 5. С. 122-131. doi: 10.18522/2070-1403-2022-94-5-122-131.

PEDAGOGY

(specialty: 5.8.7)

Original article

Methods of formation of cognitive universal educational activities of schoolchildren studying mathematics

© *Dana I. Kurylchik¹, Inna L. Fedotenko²*

Tula state pedagogical university of L.N. Tolstoy, Tula, Russian Federation

¹pak.dana@yandex.ru ²innafedotenko@mail.ru

Abstract. It is considered the essence of cognitive universal learning activities and the specifics of their formation in the study of mathematics. The content of the construct being studied is specified, both in accordance with the state educational standard and in the context of the practice of educational activities in mathematics. The scientific approaches of experts-methodologists and teachers-practitioners to the definition of the specifics of cognitive universal learning activities, formed in the mathematics lesson, are considered. The key cognitive universal learning activities are specified and described. Modern didactic approaches to the selection of means for the formation of cognitive universal learning activities within the framework of mathematical education have been studied. The role of teaching and research activities of students is substantiated, examples of its implementation in the practice of teaching mathematics are given. The essence of educational projects is considered in detail, options for using "smart maps", research cases, etc. are described. The use of electronic educational resources, as well as heuristics in solving creative problems in mathematics, is substantiated.

Key words: cognitive universal educational activities, mathematics, means of forming cognitive universal educational activities, educational and research activities, educational project, heuristic methods, «mind maps».

For citation: Dana I. Kurylchik, Inna L. Fedotenko Methods of formation of cognitive universal educational activities of schoolchildren studying mathematics. *The Humanities and Social Sciences*. 2022. Vol. 94. No 5. P. 122-131. doi: 10.18522/2070-1403-2022-94-5-122-131.

Введение

Практика современного образования выдвигает ряд требований к его результатам, которые четко обозначены в Федеральном государственном образовательном стандарте. В данном нормативном документе сформулированы и описаны критерии эффективности образования, выделяемые по группам: личностные, предметные и метапредметные результаты. Большинство исследователей проблемы повышения качества обучения убеждено, что становление метапредметных способов действий или «универсальных учебных действий» (УУД) представляет собой важнейший целевой ориентир ФГОС общего образования. Этот показатель трактуется как сформированное в результате обучения и воспитания «умение учиться», а значит – «соизмерение своих возможностей и условий достижения цели, выбор средств и способов для решения задач (проблем)» [12, с. 2].

В рамках нашего исследования рассматриваются познавательные УУД (ПУУД), лежащие в основе развития и саморазвития школьников. Актуальность исследования определяется потребностями общества в таких выпускниках образовательных учреждений, которые способны к дальнейшему самообразованию, имеют высокую степень обученности и обучаемости, способны творчески преобразовывать информацию с целью решить поставленную задачу наиболее рационально. На сегодняшний день в практике школьного образования доминирует значимость предметных результатов обучения, а метапредметным, реализуемым в комплексе УУД как «совокупность способностей обучающихся к самостоятельному усвоению новых знаний и организации процесса учения» уделяется значительно меньше внимания. При этом именно УУД, по мнению авторитетных ученых, должны быть главными факторами отбора дидактического материала в процессе планирования и реализации учебного процесса.

Проблема исследования связана с наличием противоречия между сложившейся практикой математического образования, не обеспечивающей необходимой самостоятельности школьников и новыми образовательными целями, постулирующими необходимость более интенсивной деятельности педагогов по формированию ПУУД.

Цель исследования: изучить сущность ПУУД и средства их формирования в рамках учебного предмета «Математика».

Задачи:

- рассмотреть сущность понятия «познавательные универсальные учебные действия» (ПУУД);
- проанализировать психолого-педагогические условия их развития в рамках предмета «Математика»;
- конкретизировать методы и средства формирования ПУУД при обучении математике.
- Научная новизна исследования связана с систематизацией современных подходов к описанию наиболее эффективных психолого-педагогических и дидактических средств формирования ПУУД обучающихся на уроках математики.

Обсуждение

ПУУД формируются благодаря ряду учебных предметов, при этом математика представляет наиболее широкие возможности для их развития. Это связано с тем, что посредством решения математических задач, усвоения алгоритмов, постановки гипотез и тренинга навыков исследовательской деятельности совершенствуются ключевые универсальные учебные действия: логические, общеучебные и знаково-символические.

Нами была рассмотрена суть понятия ПУУД, которая раскрыта в трудах В.А. Далингер, М.В. Демидовой, Е.Н. Перевощиковой, Л.П. Терентьевой и других.

Наиболее точно, на наш взгляд, суть конструкта ПУУД раскрыта в трактовке Л.П. Терентьевой, которая обозначает их как «общеучебные действия, включающие: самостоятельную постановку познавательной цели; поиск и структурирование необходимой информации при помощи различных средств; смысловое чтение; моделирование» [15, с. 269].

В исследованиях Л.И. Боженковой наиболее полно отражена специфика формирования ПУУД посредством учебных занятий по математике. ПУУД выступает как некий «познавательный инструмент» работы с текстовой информацией задачи, которая нуждается в преобразовании с использованием анализа, сравнения, обобщения и т.д. Выполняя функцию преобразования с использованием ПУУД, школьники интерпретируют исходное знание, создают «знаково-символическую запись», представляют условия задачи в виде модели. Л.И. Боженкова указывает, что наиболее востребованные способы преобразования – это «структурирование, достраивание и алгоритмизация» [3, с. 54].

Выделим ключевые ПУУД, которые формируются на уроках математики (по М.В. Демидовой) [5]: подведение под понятие, установление аналогий, классификация и обобщение, моделирование и схематизация, установление причинно-следственных связей.

Благодаря систематическому развитию и активизации ПУУД обучающиеся учатся создавать учебные модели, успешно реализуя комплекс методов и приемов (структурирования, составления схемы решения, набора объектов для подведения под понятия, составление классификационной или информационной схемы) [3, с. 55].

Нами были изучены научные труды, демонстрирующие дидактические подходы к формированию познавательных универсальных учебных действий обучающихся на уроках математики.

Так, в исследованиях эксперта методики математического образования автора ряда учебников В.А. Далингер постулируется необходимость включения в процесс обучения математики методов и средств исследовательской деятельности. По мнению ученого, через интеграцию средств учебно-исследовательской деятельности повышается качество усвоения математических знаний, достигается наиболее полное становление навыков познавательной самостоятельности и активности, а также умения «ставить познавательную проблему и цель исследования», самостоятельно выполнять поисковую работу», навыки получения новых знаний [4, с. 10].

Средствами аналитико-синтетической деятельности по формированию ПУУД является внедрение ряда приемов «по раскрытию содержания понятий, конструированию определений» [12, с. 115]. При этом учитель оказывает методическую помощь в осуществлении учебно-исследовательской работы, разрабатывая «вопросы-задания» для каждого этапа работы по следующим критериям:

- выявлению ключевых свойств изучаемого понятия;
- определению закономерностей в определенной теореме;
- открытие доказательства теоремы и т.д. [4, с. 57].

Перечислим преимущества использования учебных исследований как средства формирования ПУУД:

- большие потенциальные возможности для развития умственных операций;
- формирование активности и целенаправленности мышления;
- развитие гибкости и критичности мышления;
- формирование культуры логических рассуждений.

Примером внедрения средств исследовательской деятельности в процесс обучения математики являются предлагаемые Е.В. Ларькиной «исследовательские задания». В ходе их выполнения осуществляется тренинг ПУУД, связанных с «организацией понимания и сокращением перебора возможных вариантов решения задачи» [4, с. 58].

Следовательно, идея поиска различных способов решения одной задачи связана с реализацией исследовательского подхода в обучении математике. Одной из разновидностей исследовательской работы является реализация проектной деятельности на уроке математики, а также во внеурочной деятельности. В исследовании Б.Ж. Атамановой подчеркивается значимость учебного проекта как средства развития ПУУД. При этом автор приводит конкретные приемы и технологии, способствующие формированию учебных действий для каждого вида ПУУД:

1. Логические ПУУД формируются посредством использования исследовательских задач, связанных с актуализацией навыков выявления существенных закономерностей, причинно-следственных связей и т.д.
2. Общеучебные ПУУД развиваются благодаря использованию проблемного диалога, проектной деятельности, использованием навыка работы с информационными ресурсами и рефлексии результатов собственной деятельности.
3. Знаково-символические ПУУД формируются через научение технологии моделирования [1, с. 9].

Продуктом проектной деятельности может стать модель, схема, алгоритм, представленные в графической, мультимедийной и других формах. В исследовании И.О. Соловьевой предлагается пример модели в виде «интеллектуальных карт» [14, с. 108], под которыми автор понимает вид ментальной (ассоциативной) карты, используемый в преподавании для наглядной презентации структурирования информации с максимальной визуализацией связей и закономерностей в структуре изучаемого объекта. Составляя интеллектуальную карту, ученики задействуют такие ПУУД как: построение логических цепей в рассуждении, классификации, структурировании и обобщении изучаемых процессов.

В трудах В.Н. Эверестовой и соавторов признается важность использования «исследовательских кейсов» как средства развития ПУУД школьников. По мнению авторов, используемые в кейсе «методы и приемы (аналитический, создания проблемных ситуаций, стимулирование мотиваций учащихся и т.д.) превращают процесс учебной деятельности в творческий и повышают мотивационную самообразовательную деятельность по достижению обучающимися целей» [19, с. 210]. Выполняемые кейсы могут составлять основу индивидуальной исследовательской работы по таким темам, как, например: «Золотое сечение в живой и неживой природе и вокруг нас», «Математика как метод описания действительности», «Математическое моделирование реальных процессов» [19, с. 218].

Обязательными требованиями к содержанию исследовательского кейса на уроке математики являются:

- наличие в основе проблемной ситуации из реальной жизни, связанной с решением практических задач;
- условия практической задачи должны быть трансформированы в учебную задачу посредством привлечения дополнительных информационных материалов. При этом формируются такие УУД как математическое моделирование и учебно-логические умения.

Еще одним действенным средством формирования ПУУД обучающихся, по мнению Н.А. Журавлевой является решение «задач с параметром» [9, с. 43], что обосновано наличием в них исследовательских, знаково-символических и логических действий. При этом автором предлагаются задания с потенциалом развития данных ПУУД:

- задания на выдвижение гипотезы;
- задание на создание и преобразование математической модели;
- задания на анализ объектов с целью выявления существенных признаков;
- задания на выбор основания и критериев для сравнения.

Ряд авторов (Е.В. Дубова, М.Ю. Солощенко и другие) дополнительно выделяют и такие задания, которые также влияют на становление навыков в рамках ПУУД, например:

1. умения самостоятельного поиска и систематизации информации;
2. расшифровки на научной основе учебного контента в рамках условий задачи;
3. навыки построения умозаключений на дедуктивной и индуктивной стратегии;
4. умения «преобразования абстрактного или реального образа (схемы) явления, предмета для решения познавательной задачи» [8, с. 340];
5. компетенции представления результатов работы в табличной форме, в форме презентации и т.д.

Мы адаптировали в своей работе описанный Е.В. Дубовой [8] вариант проектной деятельности по теме «Диаграммы», целью которого является знакомство с назначением диа-

граммы как формы представления результатов решения математической задачи, презентации статистических данных. Для реализации данного учебного проекта школьники работали в подгруппах, проводили мини-исследования, осуществляли расчеты и создавали различные виды диаграмм. Критерий выбора диаграммы зависит от функции: сравнения данных, предъяснения их динамики и т.д. Следовательно, ученики учатся самостоятельно планировать исследование, осваивать инструменты информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для решения проблемно-ориентированных задач.

Помимо метода проектов, учебно-исследовательской работы целесообразно выделить еще ряд активных и интерактивных образовательных технологий, которые мы использовали на уроках и во внеурочной деятельности по формированию ПУУД. Так, мы включали в содержание уроков описанные в исследовании Л.Г. Шестаковой и В.В. Вагиной «мозговой штурм, практико-ориентированные ситуации, компьютерные обучающие программы-тренажеры», подготовка и участие в профильных математических олимпиадах, деловые игры» [18. с. 3].

Все эти образовательные технологии предполагают наличие достаточно большого объема самостоятельной работы с дополнительным материалом математического содержания, необходимость решения «нестандартных задач», постоянного тренинга компетенций. Помимо этого, у обучающихся развиваются навыки планирования, контроля и оценки результатов познавательной деятельности, модификации исходного учебного контента [18. с. 4].

Мы, вслед за Л.Г. Шестаковой, подчеркиваем значимость включения интерактивных средств обучения, связанных с внедрением в учебный процесс электронных образовательных ресурсов, платформ подготовки к олимпиадам и итоговым экзаменам. Например, благодаря ресурсу Math.ru ученики могут получить доступ к таким разделам самообучения и становления ПУУД, как:

- коллекции видеолекций по математике, например лекций школы «Современной математики»;
- объяснению задач разного уровня сложности в разделе «Математические этюды», подборке заданий и решений прошедших Олимпиад (например, олимпиады 2021 года – «Шаг в будущее) и т.д.
- виртуальному музею,
- библиотеке справочных материалов и т.д.

Используя такой богатый образовательный контент, становится возможным более углубленное изучение темы, осмысленное понимание математических представлений, стимулируется познавательная мотивация детей.

Анализ исследований по проблеме обоснования средств развития ПУУД обучающихся показывает, что ряд работ посвящены раскрытию развивающего потенциала «нестандартных, творческих задач» на уроках математики. С точки зрения Л.М. Фридман «нестандартные задачи – это такие, для которых в курсе математики не имеется общих правил и положений, определяющих точную программу их решения» [10, с. 44].

Так, в трудах И.С. Бекешевой, И.В. Налимовой [2; 11] доказано, что посредством использования такого типа задач происходит становление таких ПУУД, как: «постановка и формулирование проблемы; самостоятельное формулирование алгоритма решения с привлечением поисково-творческой деятельности, действий самоконтроля и т.д. В таблице мы систематизировали ПУУД, которые формируются благодаря использованию нестандартных задач.

Авторской находкой И.С. Бекешевой, на наш взгляд, является разработка нестандартной задачи-сказки, так как, по мнению ученого, «такая форма подачи учебной задачи обеспечивает максимальную мотивацию детей, включает большинство ПУУД за счет занимательного, эмоционального характера» [2, с. 3].

Таблица

ПУУД, формируемые посредством нестандартных задач

Тип нестандартной задачи (НЗ)	Формируемые ПУУД
Логические и арифметические НЗ	Умения знаково-символической формы представления условий НЗ. Навыки записи алгоритма. Определение наиболее эффективных способов решения на основе выявленных логических взаимосвязей.
Геометрические НЗ	Определение общих характеристик и видовых различий объектов. Постановка гипотезы, обоснование и доказательство.

Важно отметить, что нестандартные задачи, по сути, являются творческими, поэтому требуют использования эвристических методов в решении. Их объединяет то, что «формула решающему неизвестна» и стандартного знания недостаточно. Они обуславливают включение в мыслительный процесс понимание альтернативных путей решения, комбинирование различных способов математических действий и конструированием новых стратегий решения задачи. Следовательно, благодаря овладению эвристическими приемами решения творческой задачи у учеников развивается способность подбирать «оптимальное и наиболее рациональное решение ранее неизвестной проблемы» [10, с. 171], получать новый продукт – оригинальное знание в знакомой и незнакомой ситуации». Обучение решению творческих задач (задач на сообразительность, на смекалку, математических ребусов, задач-шуток), опираясь на метод «эвристической беседы», решения познавательных проблемных задач.

Считаем важным указать, что при всем разнообразии путей и средств формирования ПУУД на уроке математики, должны соблюдаться определенные психолого-педагогические условия образовательной деятельности. В частности, исследователи [17, с. 233] относят к наиболее важным, такие, как:

- стимуляция познавательной мотивации в работе с текстовой информацией, дополнительной справочной литературой, электронными ресурсами и т.д.;
- наличие субъект-субъектного взаимодействия на уроке, способствует проявлению инициативы, активности, креативности, развитию умений интерактивного взаимодействия, необходимых в ходе мозгового штурма и других форм коллективного и коллаборативного формата работы;
- фасилитация способностей обучающихся к саморазвитию и проявлению рефлексии и навыков самоуправления;
- обеспечение опоры на конкретный жизненный опыт, формирование эмоциональной вовлеченности, личной заинтересованности в достижении образовательной цели.

Выводы

Подводя итоги проведенному исследованию отметим, что среди наиболее востребованных методов формирования ПУУД обучающихся на занятиях по математике, выделяют средства обучения в рамках проблемного, исследовательского и проектного подхода в освоении знаний. Разрабатывая учебные задачи, мы ориентировались на формирование «дидактического» разнообразия, включая в учебный процесс такие типы задач, как: проблемная, ситуативная задача; «задача с избытком (недостатком) информации; задания на составление математической модели; на выдвижение гипотезы; на доказательство какого-либо суждения» [16]. Помимо этого, педагоги-практики рекомендуют как средство формирования ПУУД внедрять «вариативные по формулировке учебные задания (объясни, проверь, оцени, выбери, сравни, найди закономерность, верно ли утверждение, догадайся, наблюдай, сделай вывод» [7, с. 2], что также стимулирует творческий поиск и активизирует требуемые учебные действия.

Задача учителя как фасилитатора познавательной самостоятельности и исследовательской активности школьников состоит в преднамеренном создании проблемной ситуа-

ции, активизации ряда ПУУД обучающихся через включение элементов проектной деятельности, интерактивных образовательных технологий, ряда эвристических приемов. Используя эвристический метод обучения, учитель «не сообщает готовых, подлежащих усвоению сведений, а подводит обучающихся к самостоятельному переоткрытию соответствующих предложений и правил» [6, с. 63].

Таким образом, в нашем исследовании теоретически обоснованы наиболее эффективные методы и средства формирования ПУУД, подтверждена их практическая ценность при проведении уроков математики.

Список источников

1. *Атаманова Б.Ж.* Об использовании метода проектов на уроках математики для формирования универсальных учебных действий // Символ науки. 2016. № 3-4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ob-ispolzovanii-metoda-proektov-na-urokah-matematiki-dlya-formirovaniya-universalnyh-uchebnyh-deystviy> (дата обращения 19.08.2022).
2. *Бекешева И.С., Бобылева О.В., Дроздова К.В.* Независимая оценка уровня сформированности познавательных УУД школьников с помощью нестандартных задач по математике // Вестник Алтайского государственного педагогического университета. 2018. № 4(37). С. 31–35.
3. *Боженкова Л.И.* Познавательные универсальные учебные действия в обучении математике // Наука и школа. 2016. № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/poznavatelnye-universalnye-uchebnye-deystviya-v-obuchenii-matematike> (дата обращения 19.08.2022).
4. *Далингер В.А.* Методика обучения математике. Поисково-исследовательская деятельность учащихся: Учебник и практикум для вузов. М.: Изд-во Юрайт, 2022. 460 с.
5. *Демидова М.В.* Структурная модель универсальных учебных действий, формируемых при обучении математике в основной школе // Ped.Rev. 2019. № 1 (23). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strukturnaya-model-universalnyh-uchebnyh-deystviy-formiruemyh-pri-obuchenii-matematike-v-osnovnoy-shkole> (дата обращения 19.08.2022).
6. *Демченкова Н.А., Антонова И.В.* Эвристическая деятельность как средство реализации творческого потенциала учащихся // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология. 2015. № 3(22). С. 62–69.
7. *Добрышкина Е.Н.* Система учебных задач, направленных на формирование у школьников познавательных УУД на уроках математики // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2016. № 10-2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-uchebnyh-zadach-napravlennyh-na-formirovanie-u-shkolnikov-poznavatelnyh-uud-na-urokah-matematiki> (дата обращения 19.08.2022).
8. *Дубова Е.В., Солощенко М.Ю.* Метод проектов как средство формирования познавательных универсальных учебных действий на уроках математики // Дифференциальные уравнения и смежные проблемы. Материалы Международной научной конференции. В 2 т. Стерлитамак, 25–29 июня 2018 года / Отв. ред. К.Б. Сабитов. Стерлитамак: Башкирский государственный университет, 2018. С. 339–342.
9. *Журавлева Н.А., Шашкина М.Б.* Развитие познавательных универсальных учебных действий обучающихся в процессе решения заданий с параметром // Стандарты и мониторинг в образовании. 2017. Т. 5. № 5. С. 42–47.
10. *Кошелева Н.Н., Павлова Е.С.* Формирование эвристического и творческого мышления у школьников и студентов при изучении математики // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2017. Т. 6. № 3(20). С. 170–173.
11. *Налимова И.В., Шевчук А.В.* Формирование познавательных универсальных учебных действий младших школьников при обучении математике // Ярославский педагогический вестник. 2015. № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-poznavatelnyh-universalnyh-uchebnyh-deystviy-mladshih-shkolnikov-pri-obuchenii-matematike> (дата обращения 19.08.2022).

12. *Переломова Д.С., Храпцова Н.В.* Практические аспекты формирования познавательных УУД младших школьников // Вестник Донецкого педагогического института. 2018. № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prakticheskie-aspekty-formirovaniya-poznavatelnyh-uid-mladshih-shkolnikov> (дата обращения 19.08.2022).
13. *Первощикова Е.Н.* Формирование и оценка УУД при обучении математике // Школьные технологии. 2015. № 6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-i-otsenka-uid-pri-obuchenii-matematike> (дата обращения 19.08.2022).
14. *Соловьева И.О., Сутырина Н.С.* Интеллект-карты как средство развития познавательных универсальных учебных действий учащихся 5–6 классов при обучении математике // Современные проблемы обучения математике в школе и вузе. Материалы Всероссийской научно-методической конференции. В 2 т. Псков, 11–12 декабря 2020 года. Псков: Псковский государственный университет, 2020. С. 108–114.
15. *Терентьева Л.П., Иванова И.П.* Особенности подготовки студентов к формированию познавательных универсальных учебных действий младших школьников // Вестник ЧГПУ им. И.Я. Яковлева. 2018. № 4 (100). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-podgotovki-studentov-k-formirovaniyu-poznavatelnyh-universalnyh-uchebnyh-deystviy-mladshih-shkolnikov> (дата обращения 19.08.2022).
16. *Туйбаева Л.И., Жиганова М.Ю.* Формирование познавательных универсальных учебных действий младших школьников // Проблемы педагогики. 2015. № 2 (3). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-poznavatelnyh-universalnyh-uchebnyh-deystviy-mladshih-shkolnikov> (дата обращения 19.08.2022).
17. *Чуланова Н.А.* Модель развития познавательных универсальных учебных действий обучающихся образовательной организации в единстве урочной и внеурочной деятельности // Известия Саратовского университета Новая серия. Серия Философия. Психология. Педагогика. 2016. № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-razvitiya-poznavatelnyh-universalnyh-uchebnyh-deystviy-obuchayushchihya-obrazovatelnoy-organizatsii-v-edinstve-urochnoy-i> (дата обращения 02.09.2022).
18. *Шестакова Л.Г., Вагина В.В.* Использование активных методов обучения в профильных классах для формирования познавательных универсальных учебных действий (на материале математики) // Международный студенческий научный вестник. 2018. № 5. С. 185.
19. *Эверстова В.Н., Иванова А.В., Эверстова Т.П., Иванова Н.А.* Исследовательские кейсы как средство формирования познавательных универсальных учебных действий учащихся // Russian Journal of Education and Psychology. 2016. № 8 (64). С. 209–222.

References

1. *Atamanova B.Zh.* On the use of the project method in mathematics lessons for the formation of universal educational actions // Symbol of Science. 2016. No. 3-4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ob-ispolzovanii-metoda-proektov-na-urokah-matematiki-dlya-formirovaniya-universalnyh-uchebnyh-deystviy> (accessed 19.08.2022).
2. *Bekesheva I.S., Bobyleva O.V., Drozdova K.V.* Independent assessment of the level of formation of cognitive UUD schoolchildren using non-standard tasks in mathematics // Bulletin of the Altai State Pedagogical University. 2018. No. 4(37). Pp. 31–35.
3. *Bozhenkova L.I.* Cognitive universal learning activities in teaching mathematics // Science and School. 2016. No. 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/poznavatelnye-universalnye-uchebnye-deystviya-v-obuchenii-matematike> (accessed 19.08.2022).
4. *Dalinger V.A.* Methods of teaching mathematics. Search and research activities of students: textbook and workshop for universities. Moscow: Yurayt Publishing House, 2022. 460 p.

5. *Demidova M.V.* Structural model of universal educational actions formed in teaching mathematics in basic school // *Ped.Rev.* 2019. No. 1 (23). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strukturnaya-model-universalnyh-uchebnyh-deystviy-formiruemyh-pri-obuchenii-matematike-v-osnovnoy-shkole> (accessed 19.08.2022).
6. *Demchenkova N.A., Antonova I.V.* Heuristic activity as a means of realizing the creative potential of students // *Vector of Science of Togliatti State University. Series: Pedagogy, psychology.* 2015. No. 3(22). Pp. 62–69.
7. *Dobryshkina E.N.* The system of educational tasks aimed at the formation of cognitive UUD in schoolchildren in mathematics lessons // *Actual problems of the humanities and natural sciences.* 2016. No. 10-2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-uchebnyh-zadach-napravlennyh-na-formirovanie-u-shkolnikov-poznavatelnyh-uud-na-urokah-matematiki> (accessed 19.08.2022).
8. *Dubova E.V., Soloshchenko M.Yu.* The method of projects as a means of forming cognitive universal educational actions in mathematics lessons // *Differential Equations and Related Problems: Proceedings of the International Scientific Conference.* In 2 volumes, Sterlitamak, June 25–29, 2018 / Managing editor K.B. Sabitov. Sterlitamak: Bashkir State University, 2018, Pp. 339–342.
9. *Zhuravleva N.A., Shashkina M.B.* Development of cognitive universal educational actions of students in the process of solving tasks with a parameter // *Standards and monitoring in education.* 2017. V. 5. No. 5. P. 42–47.
10. *Kosheleva N.N., Pavlova E.S.* Formation of heuristic and creative thinking among schoolchildren and students in the study of mathematics // *Azimuth of scientific research: pedagogy and psychology.* 2017. V. 6. No. 3(20). Pp. 170–173.
11. *Nalimova I.V., Shevchuk A.V.* Formation of cognitive universal educational actions of junior schoolchildren in teaching mathematics // *Yaroslavl Pedagogical Bulletin.* 2015. No 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-poznavatelnyh-universalnyh-uchebnyh-deystviy-mladshih-shkolnikov-pri-obuchenii-matematike> (accessed 19.08.2022).
12. *Perelomova D.S., Khramtsova N.V.* Practical aspects of the formation of cognitive UUD of junior schoolchildren // *Bulletin of the Donetsk Pedagogical Institute.* 2018. No 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prakticheskie-aspekty-formirovaniya-poznavatelnyh-uud-mladshih-shkolnikov> (accessed 19.08.2022).
13. *Perevoshchikova E.N.* Formation and evaluation of UUD in teaching mathematics // *School technologies.* 2015. No 6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-i-otsenka-uud-pri-obuchenii-matematike> (accessed 19.08.2022).
14. *Solovieva I.O., Sutyryna N.S.* Mind maps as a means of developing cognitive universal educational actions of students in grades 5-6 in teaching mathematics // *Modern problems of teaching mathematics at school and university. Materials of the All-Russian scientific and methodological conference.* In 2 volumes, Pskov, December 11–12, 2020. Pskov: Pskov State University, 2020. P. 108–114.
15. *Terentyeva L.P., Ivanova I.P.* Peculiarities of preparing students for the formation of cognitive universal educational actions of junior schoolchildren. *Vestnik ChSPU im. AND I. Yakovlev.* 2018. No. 4 (100). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-podgotovki-studentov-k-formirovaniyu-poznavatelnyh-universalnyh-uchebnyh-deystviy-mladshih-shkolnikov> (accessed 19.08.2022).
16. *Tuybaeva L.I., Zhiganova M.Yu.* Formation of cognitive universal educational actions of junior schoolchildren // *Problems of Pedagogy.* 2015. No. 2 (3). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-poznavatelnyh-universalnyh-uchebnyh-deystviy-mladshih-shkolnikov> (accessed 19.08.2022).

17. *Chulanova N.A.* A model for the development of cognitive universal educational actions of students in an educational organization in the unity of classroom and extracurricular activities. *Izv. Sarat. University Nov. ser. Ser. Philosophy. Psychology. Pedagogy.* 2016. № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-razvitiya-poznavatelnyh-universalnyh-uchebnyh-deystviy-obuchayuschih-sya-obrazovatelnoy-organizatsii-v-edinstve-urochnoy-i> (accessed 02.09.2022).
18. *Shestakova L.G., Vagina V.V.* The use of active teaching methods in specialized classes for the formation of cognitive universal educational actions (based on mathematics) // *International Student Scientific Bulletin.* 2018. No. 5. P. 185.
19. *Everstova V.N., Ivanova A.V., Everstova T.P., Ivanova N.A.* Research cases as a means of forming cognitive universal learning activities of students // *Russian Journal of Education and Psychology.* 2016. No. 8 (64). P. 209–222.

Статья поступила в редакцию 05.09.2022; одобрена после рецензирования 15.09.2022; принята к публикации 25.09.2022.

The article was submitted 05.09.2022; approved after reviewing 15.09.2022; accepted for publication 25.09.2022.