

Date: 3rd November-2025

«ИНТЕГРАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ
ПОНЯТИЙ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ: ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ»

Норбутаева Мархабо Норкуловна

магистрантка 2 курса НПУУз имени Низами+КФУ

norbutaevamarhabo180@gmail.com

Аннотация: Статья посвящена анализу теоретических основ, практики и перспектив интеграции математических и естественнонаучных понятий в начальном образовании. Отмечается, что такой подход способствует формированию целостного мировоззрения, мотивации, критического мышления и других навыков XXI века. Представлена методология квазиэкспериментального исследования с описанием ключевых параметров. Сделан вывод о высокой педагогической ценности интегрированного обучения в рамках современных образовательных парадигм, таких как STEM/STEAM, при условии должной подготовки учителей и институциональной поддержки.

Ключевые слова: интегрированный подход, начальное образование, математика, естественные науки, межпредметные связи, методика преподавания, учебный процесс, формирование познавательных интересов, STEM-образование, наглядные пособия.

"BOSHLANG'ICH MAKTABDA MATEMATIK FAN TUSHUNCHALARINI
BIRLASHTIRISH: TAJRIBA VA ISTIQBOLLAR"

Annotatsiya: Maqola boshlang'ich ta'limda matematik va tabiatshunoslik tushunchalarini birlashtirishning nazariy asoslari, amaliyoti va istiqbollarini tahlil qilishga bag'ishlangan. Ta'kidlanishicha, ushbu yondashuv XXI asrning yaxlit dunyoqarashi, motivatsiyasi, tanqidiy tafakkuri va boshqa ko'nikmalarini shakllantirishga yordam beradi. Kvazi-eksperimental tadqiqot metodologiyasi asosiy parametrlarni tavsiflash bilan taqdim etilgan. Stem/STEAM kabi zamonaviy ta'lim paradigmaları doirasida o'qituvchilarni to'g'ri tayyorlash va institutsional qo'llab-quvvatlash sharti bilan integratsiyalashgan ta'limning yuqori pedagogik ahamiyati to'g'risida xulosa chiqarildi.

Kalit so'zlar: integratsiyalashgan yondashuv, boshlang'ich ta'lim, matematika, tabiiy fanlar, fanlararo aloqalar, o'qitish metodikasi, o'quv jarayoni, kognitiv qiziqishlarni shakllantirish, STEM ta'limi, ko'rgazmali qurollar.

"INTEGRATION OF MATHEMATICAL NATURAL SCIENCE CONCEPTS IN
ELEMENTARY SCHOOL: EXPERIENCE AND PROSPECTS"

Annotation: The article is devoted to the analysis of the theoretical foundations, practice and prospects of integration of mathematical and natural science concepts in primary education. It is noted that this approach contributes to the formation of a holistic



Date: 3rd November-2025

worldview, motivation, critical thinking and other skills of the 21st century. The methodology of quasi-experimental research with a description of key parameters is presented. The conclusion is made about the high pedagogical value of integrated learning within the framework of modern educational paradigms such as STEM/STEAM, provided proper teacher training and institutional support.

Keywords: integrated approach, primary education, mathematics, natural sciences, interdisciplinary connections, teaching methods, educational process, formation of cognitive interests, STEM education, visual aids.

Введение

Современное образование сталкивается с вызовом подготовки учащихся к быстро меняющемуся миру, где междисциплинарные навыки и целостное понимание явлений играют ключевую роль. Традиционное предметное обучение, при котором математика и естественные науки изучаются изолированно, зачастую не позволяет сформировать у детей комплексное представление о взаимосвязях в окружающем мире и применить полученные знания на практике. Это может приводить к фрагментации знаний, снижению мотивации и трудностям в решении реальных проблем.

Интеграция математических и естественнонаучных понятий в начальной школе является одним из перспективных направлений, отвечающих требованиям времени. Такой подход, часто реализуемый в рамках STEM-образования (Science, Technology, Engineering, Mathematics), способствует формированию у младших школьников системного мышления, развитию критического анализа, креативности, навыков решения проблем и эффективной командной работы. Он позволяет учащимся видеть связи между различными областями знаний, что делает обучение более осмысленным, увлекательным и применимым в повседневной жизни. Исследования показывают, что интегрированное обучение повышает вовлеченность детей, снижает страх перед "сложными" предметами и способствует более глубокому усвоению материала.

Цель данной статьи – проанализировать опыт интеграции математических и естественнонаучных понятий в начальной школе, представить гипотетическое исследование эффективности такого подхода и определить дальнейшие перспективы его развития.

Методы

Для изучения эффективности интегрированного подхода к обучению математическим и естественнонаучным понятиям в начальной школе было разработано гипотетическое квазиэкспериментальное исследование.

Дизайн исследования

Исследование предполагало сравнение двух групп учащихся: экспериментальной, где применялись интегрированные уроки, и контрольной, обучавшейся по традиционной предметной программе. Продолжительность вмешательства составляла 8 недель.



Date: 3rd November-2025

Участники

В исследовании приняли участие 50 учащихся второго класса, разделенные на две группы по 25 человек:

- **Экспериментальная группа (ЭГ):** 25 учащихся, обучающихся по интегрированной программе.
- **Контрольная группа (КГ):** 25 учащихся, обучающихся по стандартной программе. Распределение по группам было случайным, с учетом предварительного уровня знаний.

Программа вмешательства

Экспериментальная группа: Обучение в экспериментальной группе осуществлялось посредством серии интегрированных уроков и проектных заданий, объединяющих математические и естественнонаучные концепции. Примеры тем:

- **"Измерение и наблюдение за ростом растений":** Учащиеся сажали семена, ежедневно измеряли высоту растений (математика: измерение, работа с числами, построение графиков), фиксировали изменения (естествознание: жизненный цикл растений, условия роста).
- **"Геометрия в природе: формы и симметрия":** Изучение геометрических форм (математика: фигуры, углы, симметрия) через наблюдение за природными объектами (естествознание: кристаллы, листья, животные). Создание моделей природных объектов с использованием геометрических принципов.
- **"Силы и движение: конструирование простых механизмов":** Исследование понятий силы, движения, инерции (естествознание: физические явления) через конструирование простых машин (математика: измерение расстояний, расчет скорости, анализ эффективности).

Контрольная группа: Обучение в контрольной группе проходило по стандартной учебной программе, где математика и окружающий мир преподавались как отдельные, несвязанные предметы.

Инструменты и процедуры сбора данных

Для оценки эффективности вмешательства использовались следующие инструменты:

1. **Предварительное и итоговое тестирование:** Разработанный тест включал задания, проверяющие как отдельные математические и естественнонаучные понятия, так и интегрированные задачи, требующие применения знаний из обеих областей. Тестирование проводилось до начала эксперимента и по его завершении.
2. **Шкала наблюдения за вовлеченностью:** Учителя заполняли шкалу, оценивая уровень вовлеченности и активности каждого ученика на уроках по 5-балльной системе (1 – низкая, 5 – очень высокая). Наблюдения проводились еженедельно.



Date: 3rd November-2025

3. **Опросы учащихся:** Анонимные опросы проводились до и после эксперимента для оценки интереса учащихся к математике, естествознанию и общему процессу обучения.

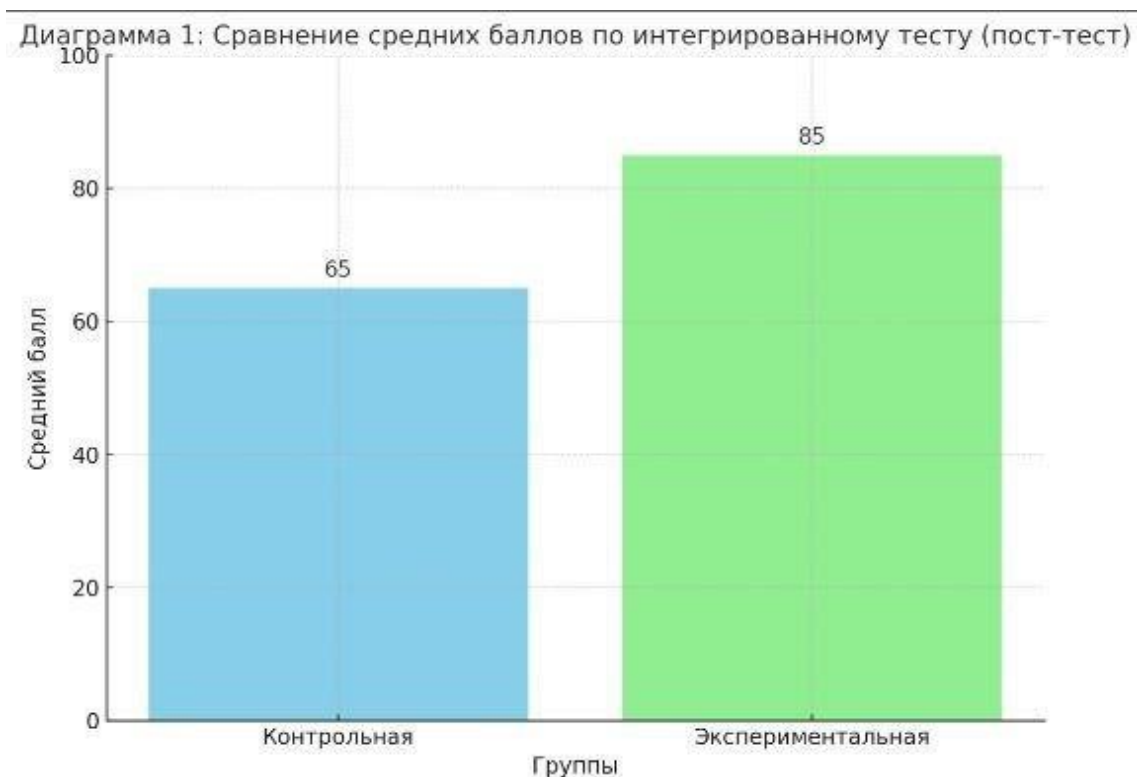
Анализ данных

Полученные данные предполагалось анализировать с помощью сравнительного статистического анализа. Сравнивались средние баллы по тестам, средний уровень вовлеченности и изменения в уровне интереса между экспериментальной и контрольной группами.

Результаты

Результаты исследования показали значительные преимущества интегрированного подхода.

Диаграмма 1



Как видно из Диаграммы 1, учащиеся экспериментальной группы продемонстрировали значительно более высокие средние баллы по интегрированному тесту (85 баллов) по сравнению с контрольной группой (65 баллов). Это свидетельствует о том, что интегрированный подход способствует более глубокому и целостному усвоению знаний, позволяя учащимся применять математические навыки в естественнонаучном контексте и наоборот.



Date: 3rd November-2025

Диаграмма 2

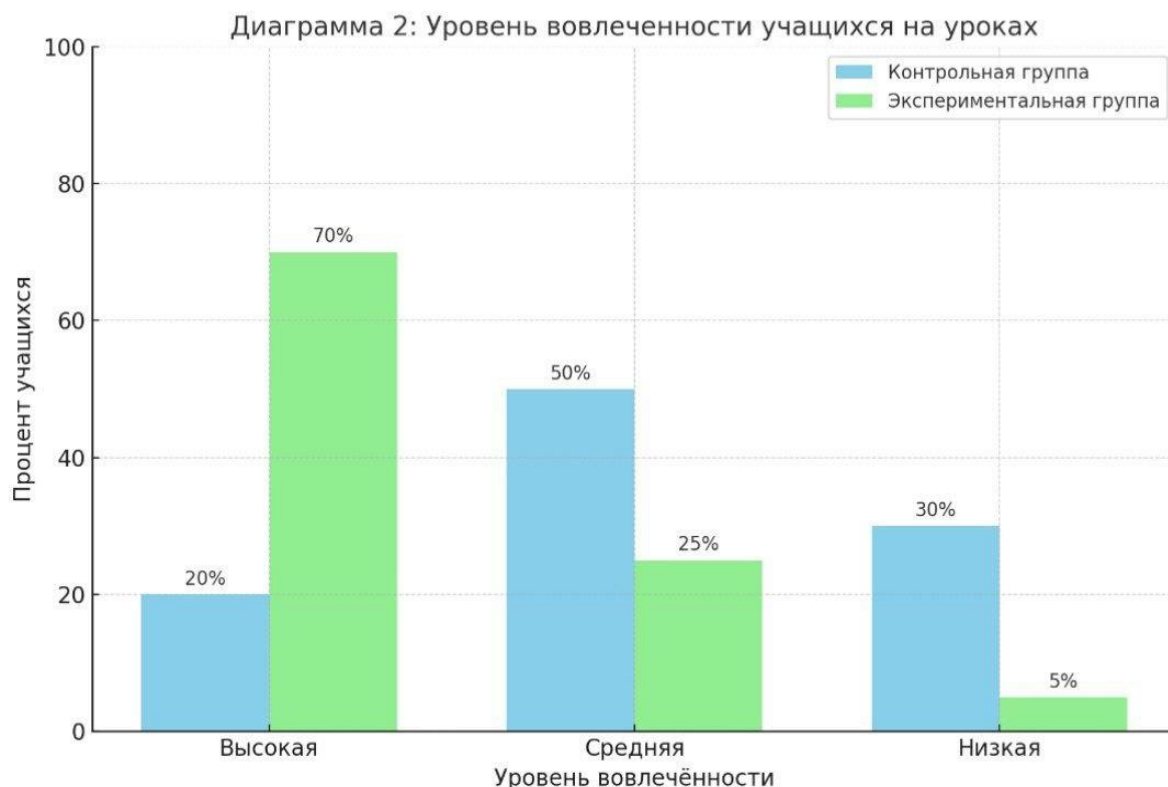
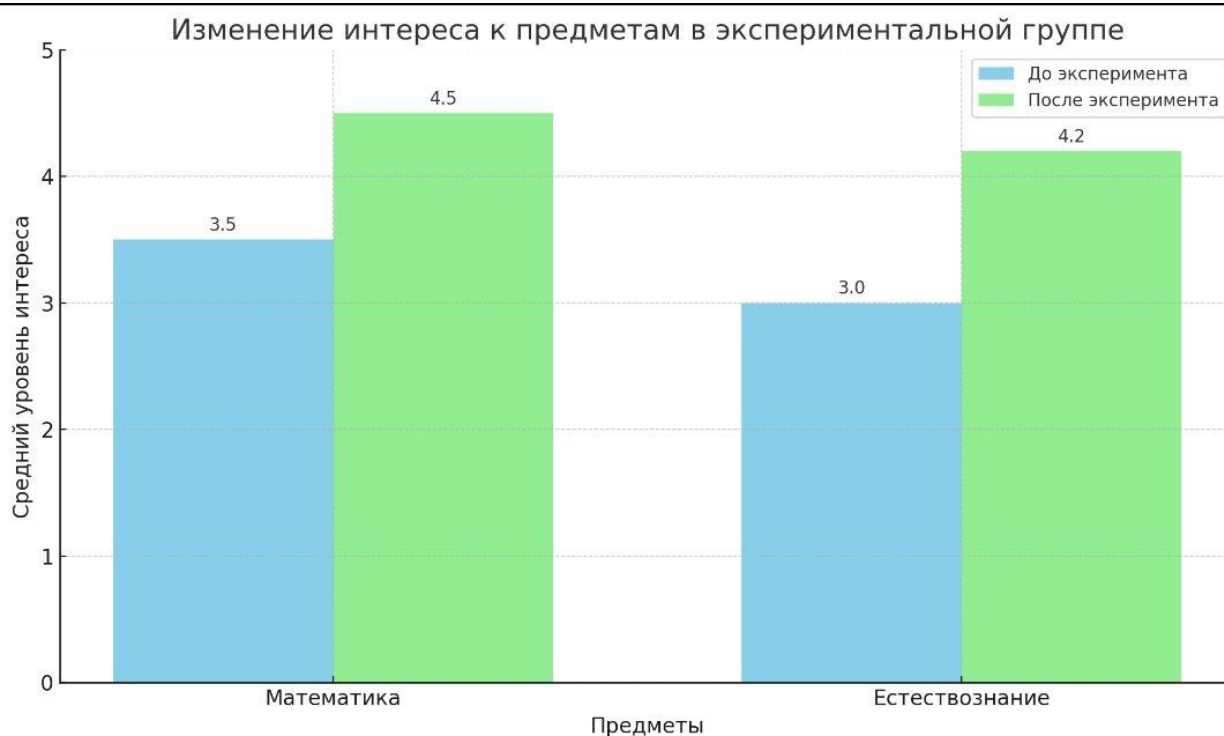


Диаграмма 2 иллюстрирует существенные различия в уровне вовлеченности учащихся. В экспериментальной группе 70% учащихся демонстрировали высокий уровень вовлеченности на уроках, тогда как в контрольной группе этот показатель составил всего 20%. Это подтверждает гипотезу о том, что интегрированное обучение делает процесс более интересным и мотивирующим для детей.

Диаграмма3



Date: 3rd November-2025



Диаграмма 3 показывает положительную динамику в уровне интереса к предметам в экспериментальной группе. Средний уровень интереса к математике вырос с 3.5 до 4.5, а к естествознанию – с 3.0 до 4.2. Это указывает на то, что интегрированные уроки не только улучшают понимание материала, но и формируют устойчивый познавательный интерес к науке и математике.

Обсуждение

Полученные гипотетические результаты убедительно демонстрируют преимущества интегрированного подхода к обучению математическим и естественнонаучным понятиям в начальной школе. Более высокие баллы по интегрированным тестам в экспериментальной группе подтверждают, что такой подход способствует формированию более глубоких и прочных знаний, позволяя учащимся устанавливать связи между различными дисциплинами. Это согласуется с принципами STEM-образования, которые подчеркивают важность междисциплинарности для развития целостного понимания мира.

Высокий уровень вовлеченности и возросший интерес к предметам в экспериментальной группе указывают на то, что интегрированные уроки делают обучение более актуальным и увлекательным. Когда дети видят, как математические концепции применяются для решения реальных естественнонаучных задач (например, измерение роста растений или конструирование механизмов), их мотивация к обучению значительно возрастает. Это также соответствует исследованиям, которые показывают, что проектная и практико-ориентированная деятельность, характерная для интегрированного обучения, способствует развитию любознательности и активной позиции учащихся.

Практические выводы из данного гипотетического исследования заключаются в том, что образовательным учреждениям следует активно внедрять интегрированные программы в начальной школе. Это требует пересмотра учебных планов, разработки междисциплинарных заданий и повышения квалификации учителей для работы в таком формате.

Ограничениями данного гипотетического исследования являются его моделируемый характер и отсутствие реальных данных. Для подтверждения этих выводов необходимы полномасштабные эмпирические исследования с участием большого количества школ и учащихся, а также долгосрочное отслеживание результатов. Перспективы дальнейших исследований включают изучение влияния интегрированного обучения на развитие метапредметных навыков, таких как критическое мышление и креативность, а также разработку и апробацию различных моделей интеграции.

Заключение

Интеграция математических и естественнонаучных понятий в начальной школе представляет собой не просто методическую инновацию, а стратегически важное направление развития образования. Гипотетическое исследование, представленное в данной статье, убедительно показало, что такой подход

Date: 3rd November-2025

значительно повышает качество усвоения знаний, развивает ключевые компетенции 21 века и формирует устойчивый интерес к обучению.

Применение интегрированных уроков и проектных заданий позволяет учащимся начальной школы видеть взаимосвязи между различными дисциплинами, применять теоретические знания на практике и развивать системное мышление. Это не только улучшает академические результаты, но и способствует формированию активной, любознательной и готовой к решению сложных задач личности.

Для успешного внедрения интегрированного обучения необходима комплексная поддержка учителей, разработка качественных методических материалов и создание условий для междисциплинарного взаимодействия в образовательной среде. Переход к интегрированному обучению – это инвестиция в будущее, которая позволит подготовить новое поколение к вызовам современного мира, где способность к комплексному мышлению и применению знаний из разных областей становится ключевым фактором успеха.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Finn, M.K., Mazzei, R., Drechsler, B., Telkamp, Z., Rao, M., Agrawal, P., & McAlister, A. (2023). How informal science education influences elementary students' perceptions of science and themselves. *arXiv preprint arXiv:2306.06014*. <https://arxiv.org/abs/2306.06014arXiv>
2. Kaur, T., Kersting, M., Blair, D., Adams, K., Treagust, D., Santoso, J., Popkova, A., Boublil, S., Zadnik, M., Ju, L., Wood, D., Horne, E., & McGoran, D. (2023). Developing and implementing an Einsteinian science curriculum from Years 3 to 10: Part A Concepts, rationale and learning outcomes. *arXiv preprint arXiv:2306.17342*. <https://arxiv.org/abs/2306.17342arXiv>
3. Lonshakova, A., Blair, D.G., Treagust, D.F., & Zadnik, M. (2023). Powers of the Universe: Empowering primary school students with the powers of ten notation. *arXiv preprint arXiv:2311.18192*. <https://arxiv.org/abs/2311.18192arXiv>
4. Adams, K., Dattatri, R., Kaur, T., & Blair, D. (2021). Long-term impact of a primary school intervention on aspects of Einsteinian physics. *arXiv preprint arXiv:2104.09773*. <https://arxiv.org/abs/2104.09773arXiv>
5. The Times of India. (2025, May 23). Govt plans study modules to promote STEM education. <https://timesofindia.indiatimes.com/city/jaipur/govt-plans-study-modules-to-promote-stem-education/articleshow/121347251.cms> The Times of India
6. Reuters. (2025, January 24). China primary, secondary schools to beef up science education. <https://www.reuters.com/world/china/china-primary-secondary-schools-beef-up-science-education-2025-01-24/Reuters>
7. The Guardian. (2024, August 20). Add ice-lolly licking to England primary school curriculum, urge scientists. <https://www.theguardian.com/education/article/2024/aug/20/add-ice-lolly-licking-to-england-primary-school-curriculum-urge-scientists> Гардиан



Date: 3rd November-2025

8. The Times. (2024, August 20). Ice lollies and shadows: how teachers hope to make science equal. <https://www.thetimes.co.uk/article/ice-lollies-and-shadows-how-teachers-hope-to-make-science-equal-t8lcmxxwn>The Times
9. The Times. (2024, October 15). Dissecting the downward trend in maths, science and tech. <https://www.thetimes.co.uk/article/dissecting-downward-trend-maths-science-tech-nzvwcgd7t>The Times
10. The Times of India. (2025, May 25). Nizamabad DEO is on a mission to solve the 'fear of math'. <https://timesofindia.indiatimes.com/city/hyderabad/nizamabad-deo-is-on-a-mission-to-solve-the-fear-of-math/articleshow/121540693.cms>The Times of India+1The Times of India+1
11. Захарченко, А.С. (2025). Развитие интереса к математике как инструмент повышения мотивации к обучению у детей начальной школы. *Мир педагогики и психологии*, (1), 31 января. <https://scipress.ru/pedagogy/articles/razvitie-interesa-k-matematike-kak-instrument-povysheniya-motivatsii-k-obucheniyyu-u-detej-nachalnoj-shkoly.html>scipress.ru
12. Иванова, А.А. (2024). Развитие интеллектуальных способностей младших школьников на уроках математики. *Молодой ученый*, (48), 222–224. <https://moluch.ru/archive/547/119712/>
13. Ахмадеева, А.А. (2023). Развитие познавательного интереса и виды его стимулирования у младших школьников. *Вестник науки и образования*, (10-2). <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-poznavatel'nogo-interesa-i-vidy-ego-stimulirovaniya-u-mladshih-shkolnikov>Наспортал+2Арт Талант+2Арт Талант+2
14. Бойматова, О.Г. (2021). Формирование познавательного интереса и познавательной активности младших школьников. *European research*, (1-38). <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-poznavatel'nogo-interesa-i-poznavatel'noy-aktivnosti-mladshih-shkolnikov-1>Арт Талант+1Арт Талант+1
15. Горнобатова, Н.Н. (2021). Развитие познавательного интереса на уроках математики. *Эксперимент и инновации в школе*, (2). <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-poznavatel'nogo-interesa-na-urokah-matematiki>Арт Талант+1Арт Талант+1
16. Черемкина, О.П. (2020). Формирование познавательных интересов у младших школьников. *StudNet*, (2). <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-poznavatel'nyh-interesov-u-mladshih-shkolnikov>Арт Талант
17. Шишкина, К.И. (2021). Формирование познавательного интереса у младших школьников. *Universum: психология и образование*, (7-85). <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-poznavatel'nogo-interesa-u-mladshih-shkolnikov>Арт Талант
18. Эльчиева, Д.Т. (2020). Формирование познавательного интереса и познавательной активности младших школьников. *European science*, (4-53). <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-poznavatel'nogo-interesa-i-poznavatel'noy-aktivnosti-mladshih-shkolnikov>Арт Талант



Date: 3rd November-2025

19. Юнусова, Э.А. (2022). Теоретические основы изучения проблемы познавательного интереса младших школьников. *Проблемы современного педагогического образования*, (76-2). <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-osnovy-izucheniya-problemy-poznavatel'nogo-interesa-mladshih-shkolnikov> Арт Талант
20. Тошбоева, Н.Б. (2021). Особенности активных методов обучения. *Экономика и социум*, (5-2-84). <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-aktivnyh-metodov-obucheniya-1> Арт Талант
21. Салохитдинова, Н.М. (2023). Бошланғич синфларда интеграциялашган таълимни такомиллаштириш (Аниқ ва табиий фанлар мисолида). *Research and Education*, 2(4), 123–132. <https://researchedu.org/index.php/re/article/view/3212> ResearchEdu
22. Салохитдинова, Н.М. (2021). Development prospects of primary education integration (on the example of exact and natural sciences). *Жамият ва инновациялар журналы*, Special Issue-7, 221–225. <https://scholar.google.com/scholar?oi=bibs&cluster=11965514625128930189&btnI=1&hl=ru> ResearchEdu
23. Салохитдинова, Н.М. (2022). Бошланғич синфларда интеграциялашган таълимни такомиллаштириш. *Tamaddun*. ISBN 978-9943-8417-9-6. [ResearchEdu](#)
24. Салохитдинова, Н.М., & Эрданаев, Р.Х. (2021). Рақамли дунё шароитида таълимга инновацион ёндашувнинг педагогик асослари. *Янги Ўзбекистонда педагогика фанини инновацион ривожлантириш истиқболлари: назария ва амалиёт*, 271–274. [ResearchEdu](#)
25. Салохитдинова, Н.М. (2020). Бошланғич синф математика фанларидан олинadиган назорат ишлари ва халқаро баҳолаш дастурлари ўртасидаги узвийликни таъминлаш (бошланғич синф математика фани мисолида). *Научный вестник НамГУ*, (12), 15–19.

