

Научный обзор

УДК 159.9

<https://doi.org/10.21702/rpj.2024.2.3>

Оценка влияния использования мобильных устройств на образовательные результаты школьников: мета-анализ второго порядка

Юлия Л. Проект*, Елена Б. Спасская, Нина О. Иваннушкина,
Ольга С. Бочарова

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

*Почта ответственного автора: proekt.jl@gmail.com

Аннотация

Введение. Использование мобильных устройств детьми и подростками стало обыденной практикой современности. Хотя мобильное обучение имеет ряд преимуществ, исследования показывают противоречивые результаты в оценке его эффективности. Новизна данного исследования состоит в обобщении результатов мета-анализов, оценивающих эффекты использования мобильных устройств школьниками в образовательном контексте. **Методы.** Цель исследования – выявление эффектов использования мобильных устройств в обучении на основе процедур мета-анализа второго порядка. Были проанализированы 29 мета-анализов, проведенных в период с 2014 по 2023 годы, с минимальным совпадением между первичными исследованиями. Были произведены систематический поиск источников и их оценка в соответствии с протоколом мета-обзора, анализ совпадений во включенных в первичные мета-анализы исследований, оценка наличия публикационных смещений, анализ влияния категориальных модераторов. **Результаты.** Использование мобильных устройств обучающимися оказывает среднее по эффекту влияние на их образовательные результаты ($g = 0,654$ (95% ДИ: $0,578 - 0,73$)). Статистически значимый результат выявлен при оценке гетерогенности средних размеров эффекта ($\tau^2 = 0,042$, $Q = 277,255$, $p < 0,001$; $I^2 = 86,95\%$). Анализ модераторов показал значимое влияние типа образовательного результата, предметной области обучения, типа публикации и локации первичных исследований. Противоречивые результаты обнаруживаются

при анализе средних размеров эффектов по различным ступеням образования. **Обсуждение результатов.** Полученный в ходе анализа средний размер эффекта характеризуется высокой степенью устойчивости в разные периоды цифровизации образования. Использование мобильных устройств школьниками может оказывать двойственное влияние на их учебную деятельность в зависимости от включения в этот процесс взрослых. Проблемные формы цифрового поведения связаны с ухудшением образовательных результатов. Использование гаджетов в учебных целях, напротив, способствует большей продуктивности обучения по сравнению с его традиционными формами. Мета-обзор обозначает дальнейшие направления исследований эффектов использования мобильных устройств школьниками в их учебной деятельности и может быть полезен при разработке программ воспитания цифровой культуры обучающихся.

Ключевые слова

мобильные устройства, мета-анализ второго порядка, мета-анализ, обучение, школьники, образовательные результаты, мобильное обучение, цифровое поведение

Финансирование

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-28-00412, <https://rscf.ru/project/23-28-00412>

Для цитирования

Проект, Ю. Л., Спасская, Е. Б., Иванушкина Н.О., Бочарова, О.С. (2024). Оценка влияния использования мобильных устройств на образовательные результаты школьников: мета-анализ второго порядка. *Российский психологический журнал*, 21(2), 35–59. <https://doi.org/10.21702/rpj.2024.2.3>

Введение

Первые десятилетия XXI-го века стали поистине революционными для институтов образования по всему миру. Ускоряющийся темп технологических изменений влечет за собой стремительное обновление информации и ее качественные преобразования, динамические изменения на рынке труда, связанные с трансформацией функционала профессий, цифровизацию всех сторон жизни современного человека (Kamal et al., 2019; Nakano, 2022). Подобные изменения требуют от теоретиков и практиков образования обсуждения основных его проблем, в числе которых определение возможностей современных образовательных систем в подготовке своих выпускников к успешному функционированию в обществе (Zhao, 2020), самостоятельности в анализе реальных жизненных ситуаций и нахождения

оптимальных путей достижения поставленных целей, проявления гражданской позиции и ответственности за свою страну (Xu & Fang, 2022). Ученые признают, что проблема адаптации образования к кардинальным изменениям в обществе и мире в целом является ключевой (Фадель, Бялик, Трилинг, 2018).

Одним из ответов на указанные вызовы времени становится цифровая трансформация образования. Целью цифровой трансформации образования является интеграция цифровых технологий в обучающие практики таким образом, чтобы способствовать достижению обучающимися требуемых образовательных результатов, в том числе посредством персонализации образования (Уваров, 2019). В этом плане особого внимания заслуживают мобильные технологии, использование которых в образовании имеет ряд преимуществ, связанных с их расширяющейся доступностью, адаптивностью, гибкостью и многообразием предоставляемых ими функций (Yu et al., 2022). Уже в настоящее время, только смартфонами в мире владеет более 6 миллиардов человек, и в будущем это число будет только увеличиваться (Ericsson Mobility Visualizer, 2023). Более того, по оценкам компании Mediascope CROSS WEB, в 2022 году в возрастной группе российских пользователей интернета от 12 до 17 лет в сети проводят в среднем около 6 часов 96% подростков, при этом в структуре их цифрового потребления 94% подключений к сети Интернет отводится на долю мобильных устройств (Бороздина, 2022). Расширяющиеся практики использования школьниками мобильных устройств (далее – МУ) открывают возможности использования данных инструментов в образовательных целях.

Исследования эффективности мобильного обучения начались на рубеже нынешнего столетия (Keegan, 2000) и интенсивно продолжаются уже более двадцати лет. Накоплен значительный объем научных данных, однако они имеют крайне противоречивый характер. С одной стороны, показано, что мобильные технологии могут способствовать росту учебной мотивации школьников (Kärchner et al., 2022), повышению качества изучения иностранных языков (Чистова, Кроткова, 2018; Alfadil, 2020), естественно-научных предметов (Chang et al., 2020; Čevajka & Velmovská, 2022), математики (Biber et al., 2022) и информатики (Новиков, Стариченко, 2020), формированию представлений о возможностях МУ как инструмента образования (Капина, 2020; Sahin & Yilmaz, 2020). С другой стороны, исследователи подчеркивают риски и негативные эффекты использования школьниками мобильных технологий, выраженные в возможных проблемах с самоконтролем (Troll et al., 2020), использовании МУ в нерелевантных учебным задачам целях и отвлечении от учебы (Zhai et al., 2019; Yi et al., 2016), проблемах в поиске и оценке информации (Bezgodova et al., 2020), угрозах физическому и ментальному здоровью (Chau et al., 2022) и росту цифрового неравенства (Jin & Sabio, 2018; Selwyn et al., 2020). Отсутствие консенсуса в столь чувствительном вопросе привело к введению ограничений на использование гаджетов в школе в целом ряде стран (Новикова и др. 2020). Однако, как отмечает И. Ш. Мухаметзянов, безальтернативный запрет на использование МУ является самым простым и не всегда удачным решением проблемы адаптации школы и используемых ею педагогических технологий к новой цифровой реальности (Мухаметзянов, 2019).

Автор закономерно ставит вопрос о необходимости проведения тщательных исследований влияния МУ на человека (Мухаметзянов, 2019, с. 56).

В этой связи, важным направлением исследований становится проведение мета-анализов, призванных объединять результаты проведенных эмпирических исследований и определять на их основе значимые закономерности (Корнилов, Корнилова, 2010). Следует учесть, что к настоящему времени реализовано значительное число мета-аналитических исследований, направленных на изучение эффектов использования МУ в образовании. Большинство проведенных мета-анализов по исследованиям мобильного обучения демонстрируют положительные эффекты, варьирующиеся от 0,226 (Tamim et al., 2015) до 1,8 (Mihaylova et al., 2022). Вместе с тем, мета-анализы, направленные на выявление связи между практиками использования МУ обучающимися и их образовательными результатами, напротив, демонстрируют умеренно негативные эффекты, которые варьируются от -0,12 (Sunday et al., 2021) до -0,76 (Kärchner et al., 2022). Значимой представляется попытка обобщения результатов уже проведенных мета-анализов, посвященных различным аспектам изучения мобильных технологий в образовании и аспектам использования школьниками гаджетов. Обобщение результатов позволит определить генеральные линии влияния мобильных технологий в образовании на образовательные результаты обучающихся и выявить факторы, которые могут эти линии определять.

Инструментом для осуществления задачи обобщения результатов выступил мета-анализ второго порядка или мета-обзор, обращенный к уже существующим мета-анализам. Мета-обзор представляет собой мета-анализ статистически независимых и методологически сопоставимых мета-анализов первого порядка, направленных на изучение схожих отношений между переменными в разных исследовательских контекстах (Schmidt & Oh, 2013). Мета-анализы первого порядка позволяют снизить влияние выборочных ошибок эмпирических исследований, однако вероятность их влияния сохраняется. Сохраняющуюся по итогам мета-анализа ошибку принято обозначать как выборочную ошибку второго порядка. Нивелирование значения этой ошибки становится задачей мета-анализа второго порядка, что в свою очередь способствует снижению гетерогенности общего результата (Cooper & Koenka, 2012).

Цель исследования

Целью данного исследования является обобщение результатов мета-анализов, направленных на выявление влияния использования школьниками МУ на их образовательные результаты.

Достижение этой цели позволит ответить на ряд исследовательских вопросов, значимых в образовательном контексте и касающихся следующих аспектов:

- какова эффективность использования мобильного обучения по отношению к традиционным способам преподавания и как она проявляется на различных ступенях образования?

- как соотносятся эффекты влияния использования МУ в учебных и внеучебных целях на образовательные результаты школьников?
- существует ли различия в эффективности использования мобильного обучения при изучении различных школьных предметов?
- есть ли влияние характера публикации на транслируемые ей результаты?

Методы

Исследование базировалось на методологии проведения мета-анализов PRISMA (Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses) (Moher et al., 2009; Liberati et al., 2009). Ввиду ограничения объема данной статьи и в целях повышения прозрачности исследовательских процедур все данные по проведенному мета-анализу размещены в открытом доступе на портале OSF (<https://osf.io/tyz95/>).

Стратегия поиска

Алгоритм поиска мета-анализов строился на использовании международных баз данных (EBSCO, Google Академия, ProQuest Dissertations and Theses; ResearchGate; РИНЦ). Ключевые слова для поиска мета-анализов приведены в дополнительных материалах к статье. Поиск источников также осуществлялся на основе просмотра цитируемых источников в найденных публикациях.

Выбор исследований, критерии включения и исключения

Согласно рекомендациям PRISMA, отбор мета-анализов и их оценка осуществлялись тремя исследователями независимо друг от друга на основании следующих критериев включения:

1. Публикации мета-анализов в период с 2010 по 2023 год.
2. Язык публикации – английский, русский.
3. Предметом мета-анализа должен быть эффект использования мобильных технологий школьниками, проявленный в их учебной деятельности и ее результатах.
4. В описании результатов мета-анализа должны включаться статистические данные, достаточные для расчета размера эффекта (например, d Коэна, g Хеджа, нижний предел (LL), верхний предел (UL) и стандартная ошибка (SE), в зависимости от величины этого воздействия и значения дисперсии).

Степень согласованности оценок исследователей была определена с использованием коэффициента межэкспертного согласия каппа Коэна ($k = 0,87–0,92$). Если между оценками исследователями возникали разногласия, они решались на основе консенсусных рейтингов.

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Перечень собираемой информации включал год публикации, количество включенных в мета-анализ исследований, объем совокупной выборки и страны, тип и значение размера эффекта, стандартная ошибка, нижний и верхний пределы доверительного интервала, уровень образования, тип образовательного результата, учебные предметы, тип публикации, количество цитирований публикации, оценка цитируемости журнала. При наличии данных отдельно вносились статистические параметры, относящиеся к различным этапам обучения в школе (младшая, средняя, старшая школы).

По результатам первоначального поиска было найдено 427 источников (см. рис. 1).

Рисунок 1

Блок-схема процесса поиска, проверки публикаций, включения и исключения данных



В результате просмотра аннотаций было обнаружено 352 исследования, не являющиеся мета-анализами, или мета-анализы, не касающиеся образования. Оставшиеся 77 работ были изучены полностью. Критериями исключения публикаций стали текст публикации (не английский или русский – 2); не мобильные, а другие компьютерные технологии – 19; уровень профессионального или дошкольного образования – 8; специфичные выборки обучающихся (с инвалидностью или ОВЗ) – 2; отсутствие необходимых статистических данных и сведений о процедуре проведения мета-анализа – 11; отсутствие связи с образовательными результатами – 5.

В итоге были отобраны 30 публикаций мета-анализов, включая 36 размеров эффектов для различных типов образовательных результатов.

Анализ совпадений в исследованиях, включенных в первичные мета-анализы

Мета-анализ второго порядка в идеале предполагает обобщение мета-анализов, построенных на непересекающихся выборках первичных исследований. Однако на практике выполнить это условие крайне затруднительно и общей рекомендацией является сведение дублирования первичных исследований к минимуму (Cooper & Koenka, 2012). Общее число перекрываемых в различных мета-анализах первичных исследований составило 161 источник при общем числе 837 исследований, ставших первичной базой мета-анализа второго порядка, что составило 19,24%. Приемлемый уровень совпадения первичных исследований в мета-анализах, включенных в выборку, оценивался с помощью индексов простой охватываемой области (ОО) и скорректированной охватываемой области (СОО).

Индекс простой охватываемой области вычисляется по формуле:

$$ОО = \frac{N}{r * c} \quad (1)$$

Индекс СОО рассчитывается по формуле:

$$СОО = \frac{N - r}{r * c - r} \quad (2)$$

где: N – это общее число включенных в мета-анализ второго порядка первичных исследований (с учетом дублирования); r – число первичных публикаций без учета дублирования; и c – количество мета-анализов, включенных в мета-анализ второго порядка (Hennessy et al, 2020).

По оценкам D. Pieper и коллег, значения СОО свыше 15% считаются крайне высокими и характеризуют отсутствие независимости между включенными в мета-обзор исследованиями, что снижает его качество (Pieper et al, 2014). Результаты

расчета индексов показали высокий уровень перекрытия первичных исследований, включенных в мета-анализы между (Sung et al., 2016) и (Sung et al., 2015) значение индекса составило 35,40%, а также между (Sung et al., 2016) и (Yang, 2020) – 18,40%. В связи с этим, мета-анализ (Sung et al., 2016) был исключен из выборки.

Итогом стала выборка из 34 размера эффектов в соответствии с различными образовательными результатами, приведенными в 29 мета-анализах (см. табл. 1). Общий показатель индекса скорректированной охватываемой области составил 1,31%, что характеризует независимость включенных мета-анализов и близкое к нулю дублирование их результатов.

Таблица 1

Исследования, включенные в мета-обзор

Автор	Год	N	Уровень образования	Учебные предметы	Тип образовательных результатов	Тип публикации
Akçay et al., 2021	2021	22	начальное	Математика	Когнитивные (оценки, знания, кругозор и т.п.)	Статья
Chen, 2022	2022	29	Начальное, среднее, полное среднее, высшее	Лингвистика	Поведенческие (навыки, умения и т.п.)	Статья
Chen et al., 2022	2020	63	Начальное, среднее, полное среднее	Смешанные	Когнитивные	Тезисы
Cho et al., 2018	2018	20	Начальное, среднее, полное среднее	Лингвистика	Поведенческие	Статья
Feng et al., 2018	2018	34	Начальное, среднее, полное среднее, высшее	Смешанные	Не указаны	Тезисы
Garzón et al., 2023	2023	62	Все уровни образования	Лингвистика	Не указаны	Тезисы
Güler et al., 2022	2022	22	Все уровни образования	Математика	Когнитивные	Статья
Güzeller & Üstünel, 2016	2016	10	Начальное, среднее, полное среднее, высшее	Смешанные	Не указаны	Статья

Автор	Год	N	Уровень образования	Учебные предметы	Тип образовательных результатов	Тип публикации
Kärchner et al., 2022	2022	58	Начальное, среднее, полное среднее, высшее	Смешанные	Смешанные	Статья
Kates et al., 2018	2018	39	Начальное, среднее, полное среднее, высшее	Нет сведений	Негативные (оценки, выгорание и т.п.)	Статья
Lee et al., 2014	2014	44	Не указаны	Лингвистика	Не указаны	Тезисы
Lei et al., 2022	2022	41	Начальное, среднее, полное среднее, высшее	Естественно-научные предметы	Когнитивные	Статья
Li et al., 2023	2023	50	Среднее, высшее	Нет сведений	Негативные	Статья
Liao et al., 2020	2020	81	Нет сведений	Смешанные	Не указаны	Статья
Mihaylova et al., 2022	2022	23	Начальное, среднее, полное среднее, высшее	Лингвистика	Поведенческие	Статья
Petersen-Brown et al., 2019	2019	65	Дошкольное, начальное, среднее, полное среднее	Смешанные	Поведенческие	Статья
Romadhiah et al., 2022	2022	15	Начальное, среднее, полное среднее	Нет сведений	Не указаны	Статья
Shi & Korcha, 2022	2022	34	Начальное, среднее, полное среднее	Естественно-научные предметы	Не указаны	Статья

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Автор	Год	N	Уровень образования	Учебные предметы	Тип образовательных результатов	Тип публикации
Sunday et al., 2021	2021	44	высшее	Смешанные	Негативные	Статья
Sung et al., 2015	2015	44	Все уровни образования	Лингвистика	Когнитивные	Статья
Sung et al., 2017	2017	48	Все уровни образования	Смешанные	Смешанные	Статья
Talan, 2020	2020	104	Начальное, среднее, полное среднее, высшее	Смешанные	Не указаны	Статья
Talan et al., 2020	2020	154	Все уровни образования	Смешанные	Когнитивные	Статья
Tamim et al., 2015	2015	27	Начальное, среднее	Смешанные	Не указаны	Научный отчет
Tingir et al., 2017	2017	14	Начальное, среднее, полное среднее	Смешанные	Не указаны	Статья
Ulum, 2022	2022	27	Начальное, среднее	Смешанные	Не указаны	Статья
Wang et al., 2023	2023	78	Начальное, среднее	Смешанные	Смешанные	Статья
Yang et al., 2020	2020	38	Нет сведений	Смешанные	Смешанные	Статья
Zheng et al., 2018	2018	34	Начальное, среднее, полное среднее, высшее	Смешанные	Когнитивные	Статья

Примечание. N – число первичных исследований, включенных в мета-анализ.

Обработка статистических данных

Аналізу были подвергнуты средние значения размера эффекта, приведенные в каждом мета-анализе с сохранением используемого способа его расчета. Большая часть мета-анализов, включенных в выборку данного мета-обзора, была построена на оценке размера эффекта с использованием g Хеджеса, в остальных исследованиях использовался d Коэна и r коэффициент корреляции. Все величины размера эффекта были преобразованы в статистику g Хеджеса (Borenstein et al., 2021). Стандартные ошибки были получены как из текстов мета-анализов, так и рассчитывались самостоятельно на основе доступных данных по доверительным интервалам. В исследовании была использована модель случайного эффекта (random effect model), поскольку она обладает более широкой способностью к обобщению (Borenstein et al., 2021). Для оценки неоднородности использовались коэффициент τ^2 и Q -статистика, при значимости которых отмечается несогласованность результатов мета-анализов. Также использовался показатель I^2 , измеряемый в процентах. Значения I^2 , превышающие 75% свидетельствуют о высоком уровне неоднородности результатов мета-анализов первого порядка.

Для оценки наличия публикационных смещений (publication bias) использовался графический анализ воронкообразной диаграммы рассеяния (Funnel Plot), тест Эггера, классический тест отказоустойчивости Розенталя, где последний основан на идее создания «виртуальной выборки» данных, что позволяет вычислить количество исследований с незначимым результатом, которые могли бы снизить общий уровень значимости оценки эффекта в мета-анализе до незначимого уровня (Корнилов, Корнилова, 2010).

Также осуществлялась оценка роли опосредующих переменных (модераторов), включая уровень образования, тип образовательного результата, учебные предметы, тип публикации, количество цитирований публикации, оценка цитируемости журнала. Для оценки степени изменения величины размера эффекта в зависимости от модераторов использовался коэффициент Q .

Для выполнения статистических расчетов использовались программы Jamovi ver. 2.4.8 и Comprehensive Meta-Analysis (CMA) 4.0.

Результаты

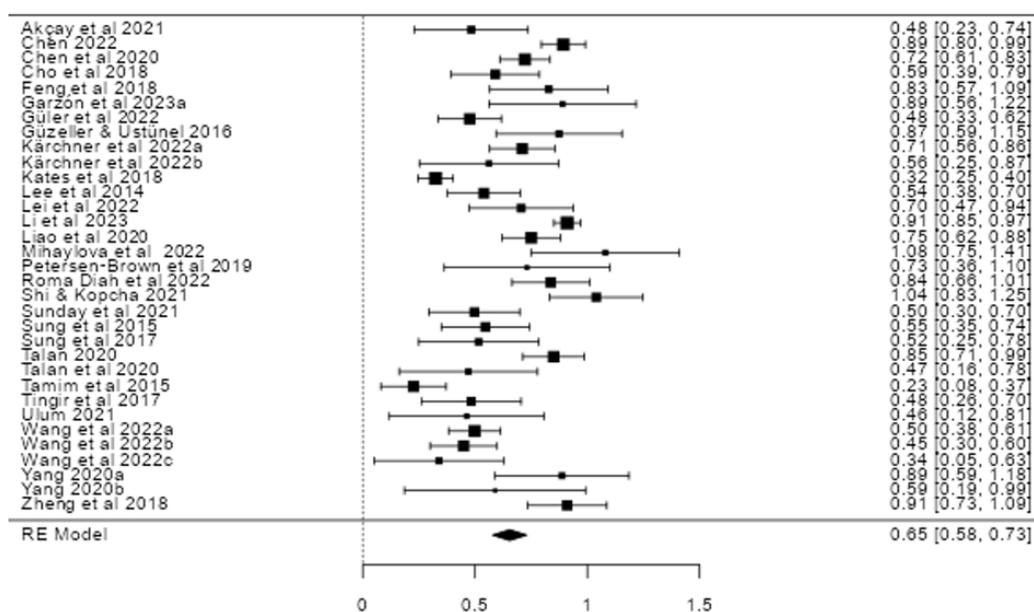
По итогам отбора и оценки мета-анализов первого порядка в исследование были включены 29 публикации с совокупной выборкой 454 824 обучающихся на различных ступенях образования (дошкольное, школьное, высшее образование). Размеры эффектов в выборке колебались в диапазоне от 0,226 до 1,08. В целом, доверительные интервалы размеров эффектов характеризовали отклонение нулевой гипотезы во всех случаях (см. рис. 2). Средний размер эффекта составил

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ

0,654 (95% ДИ: 0,578 0,73). Такое значение относится к диапазону от 0,5 до 0,8, что считается средним размером эффекта. Анализируемые мета-анализы характеризовались высоким уровнем гетерогенности ($\tau^2 = 0,042$, $Q = 277,255$ при $df = 27$ и $p < 0,001$; $I^2 = 86,95\%$), что позволяет отклонить нулевую гипотезу о равенстве истинного размера эффекта в выборке мета-анализов.

Рисунок 2

Размеры эффекта и доверительные интервалы в рассматриваемых мета-анализах



Оценка публикационного смещения на основе графического анализа (см. рис. 3) свидетельствует о скорее симметричной форме воронкообразной диаграммы рассеивания размеров эффекта. Анализ с использованием теста Эггера ($t = -1,085$, $p = 0,36$) показал отсутствие достаточных статистических доказательств для определения предвзятости в выборе публикаций. Более того, классический тест отказоустойчивости Розенталя показал, что необходимо добавить 21 989 исследований для подтверждения незначимости размера эффекта. Таким образом, можно сделать вывод о том, что публикационное смещение не установлено.

На следующем этапе исследования проанализированы изменения средних размеров эффекта под влиянием различных характеристик мета-анализов. В таблице 2 приведены результаты сравнительного анализа по тем модераторам, где выявлены достоверные различия.

Рисунок 3

Воронкообразная диаграмма рассеивания размеров эффекта в анализируемых мета-анализах

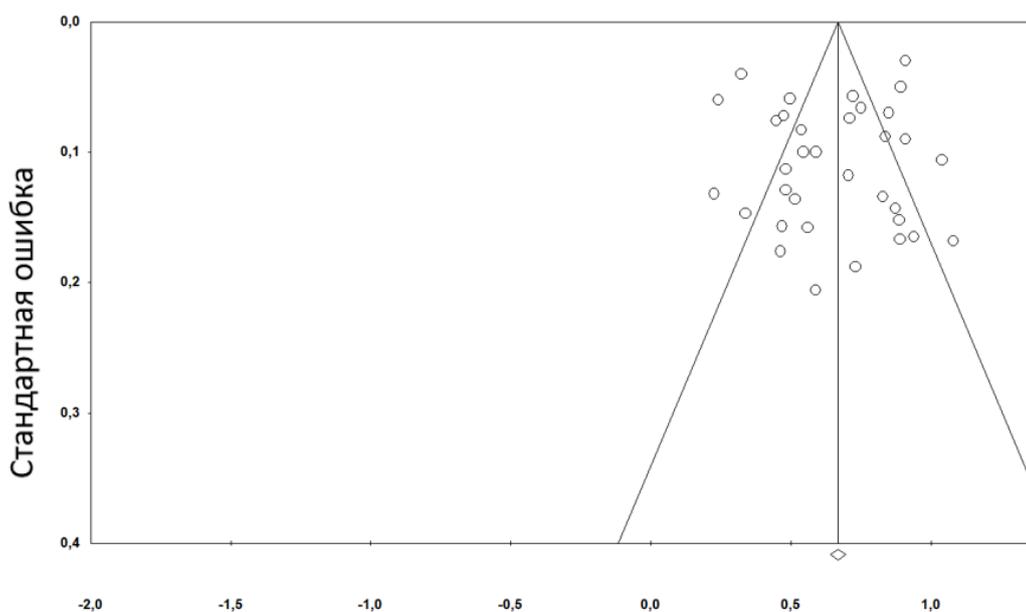


Таблица 2

Результаты анализа опосредования размеров эффектов категориальными модераторами

	k	g	Нижняя граница 95% ДИ	Верхняя граница 95% ДИ	Q	p
Тип образовательного результата					15,77	0,008
Не указан	12	0,75	0,64	0,87		
Когнитивный	9	0,55	0,48	0,61		
Аффективный	3	0,48	0,35	0,61		
Поведенческий	5	0,76	0,58	0,94		
Смешанный	1	0,52	0,25	0,78		
Негативный	4	0,58	0,20	0,95		
Предметная область					11,31	0,023
Не указана	5	0,58	0,24	0,92		
Смешанная	17	0,63	0,53	0,73		
Языковая	8	0,75	0,62	0,88		
Естественно-научная	2	0,88	0,55	1,20		

	k	g	Нижняя граница 95% ДИ	Верхняя граница 95% ДИ	Q	p
Гуманитарная Локация	2	0,48	0,35	0,60	32,01	<0.001
Не указана	16	0,76	0,68	0,84		
Поликультурная	17	0,54	0,43	0,66	10,43	0,01
Монокультурная	1	0,91	0,85	0,97		
Тип публикации	30	0,66	0,56	0,75		
Научная статья	3	0,74	0,49	1,00		
Тезисы	1	0,23	0,08	0,37		
Научный отчет						

Примечание. *k* – количество мета-анализов первого порядка, *g* – средний размер эффекта, ДИ – доверительный интервал; *Q* – взвешенная сумма квадратов разностей между наблюдаемой величиной эффекта и взвешенной средней величиной эффекта, *p* – уровень значимости.

Не выявлено достоверных различий в средних размерах эффекта в зависимости от года публикации, количества включенных в мета-анализ первичных исследований, уровня образования, рейтинга издания (CiteScore). Вместе с тем, размеры эффекта достоверно отличаются в мета-анализах, характеризующих различные образовательные результаты. Наибольший средний размер эффекта обнаруживается в образовательных результатах, связанных с формированием навыков и умений, тогда как наименьшее значение обнаруживается при изучении влияния использования МУ на мотивацию, вовлеченность и удовлетворенность обучающихся. Стоит отметить, что мета-анализы, характеризующие негативные влияния использования МУ на учебную деятельность, обнаруживают сопоставимый результат с эффектами использования мобильного обучения.

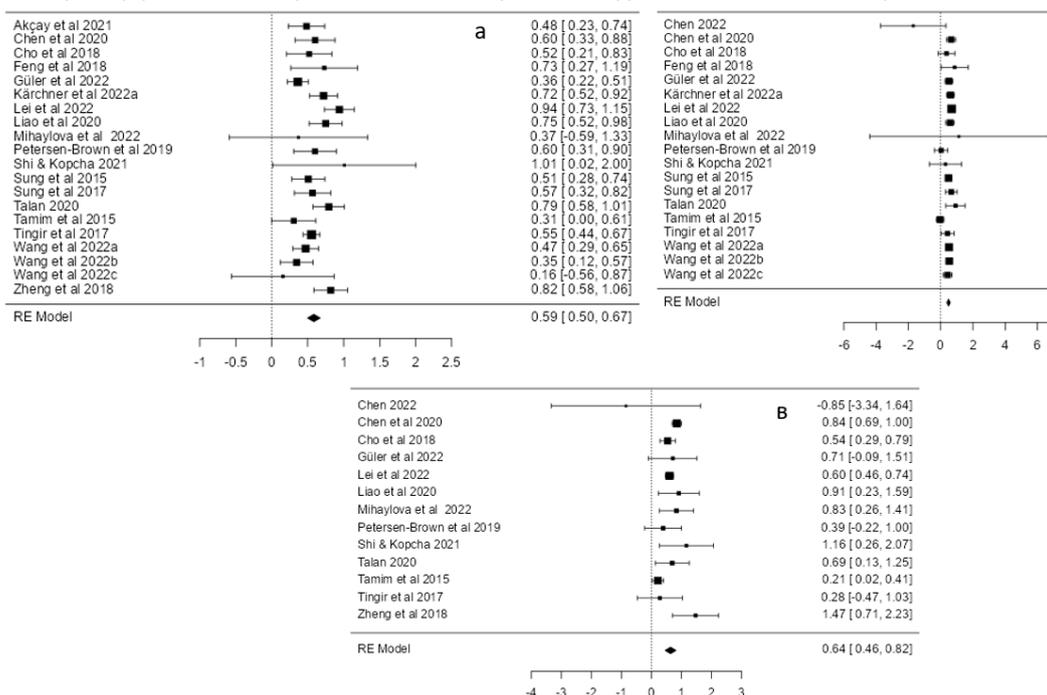
Значимые различия обнаружены в средних размерах эффектов в зависимости от предметной области обучения. Так, наибольшие эффекты обнаружены при изучении учебных дисциплин языкового и естественно-научного цикла, тогда как в гуманитарной сфере отмечается наименьший средний размер эффекта.

Важно отметить, что если по большинству формальных параметров публикаций не были обнаружены достоверные различия в средних размерах эффектов, то тип публикации стал значимым фактором, опосредующим транслируемые результаты. Так, наименьший размер эффекта сообщается в научном отчете, тогда как наиболее высокие значения обнаруживаются в материалах конференций. Наименьшие средние величины размеров эффекта также обнаруживаются в мета-анализах, включающих в себя первичные исследования, проведенные в различных странах и культурах.

Нас также интересовали данные по размерам эффектов использования МУ в начальной, средней и старшей школе (рис. 4). Было обнаружено, что данные носят противоречивый характер. В младшей школе доверительные интервалы размеров эффектов двух мета-анализов пересекают нулевую линию, на уровне средней школы – шесть мета-анализов, на уровне старшей школы – четыре мета-анализа.

Рисунок 4

Размеры эффекта и доверительные интервалы по уровням школьного обучения



Примечание. а – начальная школа, б – средняя школа, в – старшая школа.

Сами значения размеров эффектов по уровням образования достигают наибольшего значения в старшей школе ($g = 0,64$ при 95% ДИ $0,46–0,82$), промежуточного значения в младшей школе ($g = 0,59$ при 95% ДИ $0,50–0,67$), тогда как в средней школе характеризуются наименьшей величиной ($g = 0,50$ при 95% ДИ $0,39–0,60$)

Обсуждение результатов

При проведении данного мета-обзора были рассмотрены данные 29 мета-анализов, целью которых было выявление эффектов использования мобильных устройств, проявляющихся в учебной деятельности обучающихся. Мы обнаружили преимущественно средний размер эффекта как в случае конструктивного

использования МУ (мобильного обучения), так и при деструктивных формах их использования (зависимость от МУ, проблемное использование МУ и т.п.). При этом величина среднего размера эффекта практически сохраняет свое значение в разные периоды цифровизации образования, что сближает результат данного исследования с данными мета-анализа Н.О. Гордеевой, проведенного на выборке российских исследований и также выявившего средний по величине эффект (Гордеева, 2018). Масштаб и репрезентативность включенных в мета-обзор мета-аналитических исследований позволяет валидизировать подобный вывод. Можно утверждать, что использование МУ обучающимися может активизировать или, напротив, препятствовать их учебной деятельности в зависимости от степени включения взрослых в управление цифровым поведением обучающихся. Так, В.И. Панов и коллеги понимают под цифровым поведением систему действий, связанных с использованием цифровой среды (Панов и др., 2021). По мнению R. Barr, создание взрослыми гармоничной семейной медиа-среды и ее совместное использование с ребенком уже в раннем детстве может способствовать его когнитивному и эмоциональному развитию, тогда как использование цифровой среды для отвлечения ребенка или бесконтрольное вовлечение в нее становится препятствием для социо-эмоционального развития ребенка (Barr, 2019). Более того, само цифровое поведение взрослых становится значимым фактором в отношении психического развития ребенка. Во-первых, оно выступает как модель для становления цифрового поведения ребенка, а во-вторых, может становиться помехой для построения гармоничных детско-родительских отношений (Liu & Wu, 2023). Так, исследователи вводят понятие «техноференции» как состояния либо родителей, либо ребенка, в котором использование технологий прерывает межличностные взаимодействия и в любом случае оказывает негативное влияние на эмоции и память ребенка (McDaniel & Radesky, 2018). Вместе с тем, установки взрослых в отношении МУ играют значимую роль в их восприятии форм использования МУ школьниками (Спасская, Проект, 2023; Wang, Lwin, Sayabyab, Hou & You, 2023). Таким образом, можно говорить о возрастающей потребности в формировании конструктивных стратегий управления цифровым поведением школьников.

Результаты проведенного мета-обзора позволили выявить различия в степени эффективности использования МУ при освоении различных предметов. Так, наибольшая эффективность обнаруживается при изучении дисциплин естественно-научного цикла и в лингвистическом образовании, тогда как при изучении предметов гуманитарного цикла обнаруживается более слабый эффект использования МУ. Мобильные технологии существенно обогащают процесс преподавания естественно-научных дисциплин за счет более доступной визуализации научных экспериментов и использования педагогами принципиально новых подходов к обучению (Mutambara & Bayaga 2021). Последнее становится особенно важным в применении МУ в обучении, что подтверждает мета-обзор, проведенный В. Öztürk с коллегами и показавший значимую роль применяемой педагогической технологии

в использовании технологически поддержанного проблемно-ориентированного обучения (Öztürk et al., 2022). Мобильное обучение может быть использовано для доступа к ресурсам, инструментам и возможностям совместной работы обучающихся, что делает его полезным для развития исследовательских навыков, креативности, рефлексивности, критического и аналитического мышления (Afikah et al., 2022). Преимущества в использовании МУ при изучении языков (как родного, так и иностранных) давно стали одним из наиболее обсуждаемых вопросов в исследованиях мобильного языкового обучения (Okumuş Dağdeler, 2023). Успех развития данного направления связан с внедрением ряда эффективных приложений для изучения иностранных языков (Lingualeo, Duolingo, Puzzle English и др.). Исследования показывают, что использование МУ способствует персонификации обучения и автономности обучающегося, развитию словарного запаса, навыков чтения, разговорной практики (Okumuş Dağdeler, 2023). Вместе с тем, область изучения дисциплин гуманитарного цикла в наименьшей степени охватывается мобильным обучением.

Другим значимым результатом мета-обзора стала противоречивость данных мета-анализов, касающихся эффектов использования МУ обучающимися в начальной, средней и старшей школе. Можно признать наиболее сложным для имплементации мобильного обучения период подросткового возраста, когда школьнику приходится перестраиваться на новые модели обучения и адаптироваться к увеличению учебной нагрузки с одной стороны и справляться с подростковым кризисом с другой (Малкова, Наумова, 2012). Стоит отметить, что в подростковый период существенно расширяется и становится более разнообразным спектр цифровой активности школьников (Солдатова и др., 2022). У подростков отмечается снижение учебной мотивации, что может стать более сильной входной переменной, нежели использование МУ, которое, в свою очередь, часто становится отвлекающим от учебной активности фактором (Авдеева, Корнилова, 2022). Вместе с тем, в старшей школе учебная мотивация возрастает, что связано, в том числе, и с тем, что школу покидают ученики с наименее выраженными учебными мотивами (Гошин и др., 2019), тогда как в младшей школе использование МУ в большей степени проходит под патронажем взрослых.

Наконец, значимыми факторами, определяющими транслируемые в мета-анализах размеры эффектов, становятся публикационные характеристики. Мы обнаружили наибольший размер эффекта в мета-анализе, сообщающем о связи между зависимостью от МУ и академическим выгоранием у китайских студентов (Li et al., 2023), тогда как мета-анализы, обобщающие результаты первичных исследований, проведенных в разных странах и культурах, сообщают о меньших величинах размеров эффекта. Подобный результат может свидетельствовать о значимости культурных факторов в изучении стратегий использования МУ в образовательной среде. Помимо этого, наибольшие размеры эффектов сообщаются в материалах конференций, а наименьшие в научных отчетах. Данный результат относится к

одному из общих ограничений мета-анализа как метода, поскольку незначимые результаты исследований чаще оказываются в так называемом «архивном ящике» и реже публикуются в научной периодике (van Aert et al., 2019; Корнилов, Корнилова, 2010).

Заключение

Целью данного мета-обзора стало обобщение результатов мета-анализов, направленных на выявление влияния использования школьниками МУ на их образовательные результаты. Согласно его результатам, использование МУ обучающимися оказывает умеренное влияние на их образовательные результаты. По отношению к традиционным методам обучения, технологии мобильного обучения может быть более эффективными в развитии навыков и умений школьников, повышении уровня знаний по предмету и успеваемости, развитии мотивации к обучению и вовлеченности в него. В то же время в случаях девиантного цифрового поведения школьников возникают значимые риски ухудшения качества их учебной деятельности, связанные со снижением учебной мотивации и успеваемости, академическим выгоранием. Полученные результаты со всей очевидностью ставят вопросы разработки и реализации системного подхода к направленному формированию цифрового поведения школьников. Ключевыми компонентами подобной системы должны стать субъекты образовательного процесса (школьники, педагоги, родители), образовательная среда и ее возможности, используемые педагогические технологии и подходы, сами МУ и их функциональные возможности.

Обнаруженные противоречия при обобщении результатов мета-анализов, включенных в мета-обзор, свидетельствуют о необходимости учета ряда факторов, оказывающих воздействие на успешность применения МУ в образовательном процессе. Дальнейшего изучения требует специфика отражения использования МУ обучающимися в их учебной деятельности на различных возрастных этапах, при различных стратегиях цифровой активности и медиации со стороны взрослых, а также в условиях разных культур.

Следует указать на некоторые ограничения данного мета-обзора, связанные с неоднородностью обобщаемых размеров эффекта и очевидной недостаточностью сведений по широкому спектру факторов, определяющих его вариации. Трудности с нахождением мета-анализов в так называемой «серой» литературе указывают на явную недостаточность применения мета-аналитического подхода в непубликуемых исследованиях (отчетах, диссертациях и т.п.). В данном мета-обзоре не учитывались характеристики педагогических моделей и технологий, используемых при мобильном обучении, типы МУ, а также гендерные аспекты использования МУ обучающимися. Проведенный мета-обзор не дает окончательного ответа на вопросы об эффективности использования МУ в образовательном процессе, однако указывает на перспективные направления исследований цифрового поведения

школьников, конструирования психолого-педагогических программ формирования цифровой культуры подрастающего поколения.

Примечание к списку литературы. Источники, отмеченные звездочкой (), указывают на исследования, включенные в мета-обзор.*

Литература

- Авдеева, Е. А., Корнилова, О. А. (2022). Влияние цифровой электронной среды на когнитивные функции школьников и студентов. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*, 21(S3), 3331. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2022-3331>
- Бороздина, Н. (2022). *Mediascope CROSS WEB. Аудитория Интернета в 2022 году*. https://mediascope.net/upload/iblock/3d8/qr1hud7t7dxyzw1rhtzxcg3rwk8deg7uk/2022_%D0%98%D0%9D%D0%A2%D0%95%D0%A0%D0%9D%D0%95%D0%A2.pdf
- Гордеева, Н. О. (2018). Использование мобильных технологий в образовании: метаанализ российских исследований. *Современные проблемы науки и образования* (сетевое издание). <https://science-education.ru/ru/article/view?id=27704>
- Гошин, М. Е., Григорьев, Д. С., Мерцалова, Т. А. (2019). Типы родительской вовлеченности в образование и успеваемость школьников. *Вопросы психологии*, 2, 29–44.
- Капина, А. А. (2020). Современные решения проблемы организации дистанционного обучения с помощью использования мобильных приложений. *Педагогический вестник*, 15, 24–26.
- Корнилов, С. А., Корнилова, Т. В. (2010). Мета-аналитические исследования в психологии. *Психологический журнал*, 31(6), 5–17.
- Малкова, Е. Е., Наумова, А. А. (2012). Отрочество как клиничко-психологический феномен в науке и культуре. *Медицинская психология в России*, (6), 17–17.
- Мухаметзянов, И. Ш. (2019). Смартфон в школе: «быть или не быть, вот в чем вопрос». *Информатика в школе*, 7(150), 52–56. <https://doi.org/10.32517/2221-1993-2019-18-7-52-56>
- Новиков, М. Ю., & Стариченко, Б. Е. (2020). Построение школьного курса информатики на основе мобильных и облачных технологий. *Информатика в школе*, 1(154), 40–54. <https://doi.org/10.32517/2221-1993-2020-19-1-40-54>
- Новикова, И. И., Зубцовская, Н. А., Романенко, С. П., Кондращенко, & А. И., Лобкис, М. А. (2020). Исследование влияния мобильных устройств связи на здоровье детей и подростков. *Наука о человеке: гуманитарные исследования*, 2, 95–103. <https://doi.org/10.17238/issn1998-5320.2020.14.2.16>
- Панов, В. И., Борисенко, Н. А., Миронова, К. В., & Шишкова, С. В. (2021). Поведение подростков в цифровой образовательной среде: к определению понятий и постановке проблемы. *Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Акмеология образования. Психология развития*, 3(39), 188–196. <https://doi.org/10.18500/2304-9790-2021-10-3-188-196>
- Солдатова, Г. У., Рассказова, Е. И., Вишнева, А. Е., Теславская, О. И., & Чигарькова, С. В. (2022). *Рожденные цифровыми: семейный контекст и когнитивное развитие*. ООО «Акрополь»
- Спаская, Е. Б., Проект, Ю. Л. (2023). Мобильные устройства обучающихся в школьном образовательном пространстве по оценкам педагогов. *Перспективы науки и образования*, 3(63), 603–618. <https://doi.org/10.32744/pse.2023.3.36>
- Уваров, А. Ю. (2019). Модель цифровой школы и цифровая трансформация образования. *Исследователь/Researcher*, (1–2), 22–37.

- Фадель, Ч., Бялик, М., & Триллинг, Б. (2018). *Четырёхмерное образование: концепции, необходимые для успеха*. Издательская группа «Точка»
- Чистова, Ю. С., Кроткова, И. Н. (2018). Мобильное приложение как ресурс мотивации школьников при изучении английского языка. *Научный поиск*, (3), 16–19.
- Afikah, A., Astuti, S. R. D., Suyanta, S., Jumadi, J., & Rohaeti, E. (2022). Mobile Learning in Science Education to Improve Higher-Order Thinking Skills (HOTS) and Communication Skills: A Systematic Review. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(7). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2022.0130782>
- Akçay, A. O., Karahan, E., & Bozan, M. A. (2021). The Effect of Using Technology in Primary School Math Teaching on Students' Academic Achievement: A Meta-Analysis Study. *FIRE: Forum for International Research in Education*, 7(2), 1–21. <https://doi.org/10.32865/fire202172231> *
- Alfadil, M. (2020). Effectiveness of virtual reality game in foreign language vocabulary acquisition. *Computers & Education*, 153, 103893. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103893>
- Barr, R. (2019). Growing up in the digital age: Early learning and family media ecology. *Current Directions in Psychological Science*, 28(4), 341–346. <https://doi.org/10.1177/0963721419838245> PMID:31423053
- Bezgodova, S., Miklyaeva, A., & Nikolaeva, E. (2020). Computer vs smartphone: How do pupils complete educational tasks that involve searching for information on the internet. In *SEUR Workshop Proceedings*, 2630, 52–62.
- Biber, S. K., Biber, M., & Erbay, H. N. (2022). Teachers' perceptions on technology-assisted mathematics teaching and the interactive activities. *Education and Information Technologies*, 27(5), 6913–6945. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10898-9>
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P., & Rothstein, H. R. (2021). *Introduction to meta-analysis*. John Wiley & Sons.
- Čevajka, J., & Velmovská, K. (2022). The use of mobile technologies in teaching from the perspective of the Slovak physics teachers. In Ciešla, P. (Ed.) *Active Science Education*. (pp. 7-19). University of the National Education Commission. <https://doi.org/10.24917/9788380848139.1>
- Chang, C. J., Liu, C. C., Wen, C. T., Tseng, L. W., Chang, H. Y., Chang, M. H., Chiang, S. H. F., Hwang, F. K., & Yang, C. W. (2020). The impact of light-weight inquiry with computer simulations on science learning in classrooms. *Computers & Education*, 146, 103770. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103770>
- Chau, K., Bhattacharjee, A., Senapati, A., Guillemin, F., & Chau, N. (2022). Association between screen time and cumulating school, behavior, and mental health difficulties in early adolescents: A population-based study. *Psychiatry Research*, <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2022.114467>
- Chen, M. L. (2022). The Impact of Mobile Learning on the Effectiveness of English Teaching and Learning – A Meta-Analysis. *IEEE Access*, 10, 38324–38334. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3165017> *
- Chen, Z., Chen, W., Jia, J., & An, H. (2020). The effects of using mobile devices on language learning: A meta-analysis. *Educational Technology Research and Development*, 68. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09801-5> *
- Cho, K., Lee, S., Joo, M. H., & Becker, B. J. (2018). The effects of using mobile devices on student achievement in language learning: A meta-analysis. *Education Sciences*, 8(3), 105. <https://doi.org/10.3390/educsci8030105> *
- Cooper, H., & Koenka, A.C. (2012) The overview of reviews: unique challenges and opportunities when research syntheses are the principal elements of new integrative scholarship. *American Psychologist*, 67(6), 446–462. <https://doi.org/10.1037/a0027119>

- Ericsson Mobility Visualizer – Mobility Report*. (2023, February 23). Telefonaktiebolaget LM Ericsson. <https://d110erj175o600.cloudfront.net/wp-content/uploads/2022/11/29180338/Ericsson-Mobility-Report-November-2022.pdf>
- Feng, Y., Liao, Y., & Ren, Y. (2018). Effects of M-Learning on Students' Learning Outcome: A Meta-analysis. In L. Deng, W. W. K. Ma, & C. W. R. Fong (Eds.), *New Media for Educational Change* (pp. 115–123). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-8896-4_10 *
- Garzón, J., Lampropoulos, G., & Burgos, D. (2023). Effects of Mobile Learning in English Language Learning: A Meta-Analysis and Research Synthesis. *Electronics*, 12(7), 1595. <https://doi.org/10.3390/electronics12071595>
- Güler, M., Bütüner, S. Ö., Danişman, Ş., & Gürsoy, K. (2022). A meta-analysis of the impact of mobile learning on mathematics achievement. *Education and Information Technologies*, 27, 1725–1745. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10640-x> *
- Güzeller, C. O., & Üstünel, F. (2016). Effects of Mobile Learning on Academic Achievement: A Meta Analysis. *Journal of Social Sciences/Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(23), 528–561. *
- Hennessy, E. A., & Johnson, B. T. (2020). Examining overlap of included studies in meta-reviews: Guidance for using the corrected covered area index. *Research synthesis methods*, 11(1), 134–145. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1390>
- Jin, W., & Sabio, C. J. (2018). Potential use of mobile devices in selected public senior high schools in the city of Manila Philippines. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 17(4), 102–114. <https://doi.org/10.26803/ijlter.17.4.7>
- Kärchner, H., Trautner, M., Willeke, S., & Schwinger, M. (2022). How handheld use is connected to learning-related factors and academic achievement: Meta-analysis and research synthesis. *Computers and Education Open*, 3, 100116. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2022.100116> *
- Kates, A. W., Wu, H., & Coryn, C. L. S. (2018). The effects of mobile phone use on academic performance: A meta-analysis. *Computers & Education*, 127, 107–112. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.08.012> *
- Keegan, D. (2000). From Distance Learning To E-learning To Mobile Learning. *Open Education Research*, 5, 211–217.
- Lee, Y. S., Sung, Y. T., Chang, K. E., Liu, T. C., & Chen, W. C. (2014). A meta-analysis of the effects of learning languages with mobile devices. In *New Horizons in Web Based Learning: ICWL 2014 International Workshops, SPeL, PRASAE, IWMP, OBIE, and KMEL, FET, Tallinn, Estonia, August 14-17, 2014, Revised Selected Papers 13* (pp. 106–113). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-13296-9_12 *
- Lei, H., Chiu, M. M., Wang, D., Wang, C., & Xie, T. (2022). Effects of Game-Based Learning on Students' Achievement in Science: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 60(6), 1373–1398. <https://doi.org/10.1177/07356331211064543> *
- Li, S., Xu, M., Zhang, Y., & Wang, X. (2023). The more academic burnout students got, the more problematic mobile phone use they suffered? A meta-analysis of mainland Chinese adolescents and young adults. *Frontiers in Psychology*, 13, 1084424. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1084424> *
- Liao, Y., Chen, C.-H., & Yang, Y.-C. (2020). A meta-analysis of the effects of mobile learning on students' academic achievement in Taiwan. *Contemporary Educational Research Quarterly*, 28, 67–102. [https://doi.org/10.6151/CERQ.202009_28\(3\).0003](https://doi.org/10.6151/CERQ.202009_28(3).0003) *
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P., ... & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *Annals of internal medicine*, 151(4), W-65. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00136>
- Liu, Q., & Wu, J. (2023). What children learn in a digital home: the complex influence of parental mediation and smartphone interference. *Education and Information Technologies*, 1–19. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12071-2>

- McDaniel, B. T., & Radesky, J. S. (2018). Technoference: Longitudinal associations between parent technology use, parenting stress, and child behavior problems. *Pediatric research*, 84(2), 210–218. <https://doi.org/10.1038/s41390-018-0052-6>
- Mihaylova, M., Gorin, S., Reber, T. P., & Rothen, N. (2022). A Meta-Analysis on Mobile-Assisted Language Learning Applications: Benefits and Risks. *Psychologica Belgica*, 62(1), 252. <https://doi.org/10.5334/pb.1146> *
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group*. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Mustafa Kamal, N. N., Mohd Adnan, A. H., Yusof, A. A., Ahmad, M. K., & Mohd Kamal, M. A. (2019, January). Immersive interactive educational experiences—adopting Education 5.0, Industry 4.0 learning technologies for Malaysian Universities. In *Proceedings of the International Invention, Innovative & Creative (InIIC) Conference, Series* (pp. 190–196).
- Mutambara, D., & Bayaga, A. (2021). Determinants of mobile learning acceptance for STEM education in rural areas. *Computers & Education*, 160, 104010. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104010>
- Nakano, M. (2022). Artificial intelligence and robotic process automation for accounting and auditing in society 5.0. *Journal of Social Science*, 89, 51–61. <https://doi.org/10.34577/00005073>
- Okumuş Dağdelen, K. (2023). A systematic review of Mobile-Assisted Vocabulary Learning research. *Smart Learning Environments*, 10(1), 19. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00235-z>
- Öztürk, B., Kaya, M., & Demir, M. (2022) Does inquiry-based learning model improve learning outcomes? A second-order meta-analysis. *Journal of Pedagogical Research*, 6(4), 201–216. <https://doi.org/10.33902/JPR.202217481>
- Petersen-Brown, S. M., Henze, E. E., Klingbeil, D. A., Reynolds, J. L., Weber, R. C., & Coddling, R. S. (2019). The use of touch devices for enhancing academic achievement: A meta-analysis. *Psychology in the Schools*, 56(7), 1187–1206. <https://doi.org/10.1002/pits.22225> *
- Pieper, D., Antoine, S.-L., Mathes, T., Neugebauer, E. A. M., & Eikermann, M. (2014). Systematic review finds overlapping reviews were not mentioned in every other overview. *Journal of Clinical Epidemiology*, 67(4), 368–375. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2013.11.00>
- Romadhiah, H., Dayurni, P., & Fajari, L. E. W. (2022). Meta-Analysis Study: The Effect of Android-Based Learning Media on Student Learning Outcomes. *International Journal of Asian Education*, 3(4), 253–263. <https://doi.org/10.46966/ijae.v3i4.300> *
- Sahin, D., & Yilmaz, R. M. (2020). The effect of augmented reality technology on middle school students' achievements and attitudes towards science education. *Computers & Education*, 144, 103710. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103710>
- Schmidt, F. L., & Oh, I. S. (2013). Methods for second-order meta-analysis and illustrative applications. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 121(2), 204–218. <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2013.03.002>
- Selwyn, N., Hillman, T., Eynon, R., Ferreira, G., Knox, J., Macgilchrist, F., & Sancho-Gil, J. M. (2020). What's next for Ed-Tech? Critical hopes and concerns for the 2020s. *Learning, Media and Technology*, 45(1), 1–6. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1694945>
- Shi, L., & Kopcha, T. J. (2022). Moderator effects of mobile users' pedagogical role on science learning: A meta-analysis. *British Journal of Educational Technology*, 53(6), 1605–1625. <https://doi.org/10.1111/bjet.13210> *
- Sunday, O. J., Adesope, O. O., & Maarhuis, P. L. (2021). The effects of smartphone addiction on learning: A meta-analysis. *Computers in Human Behavior Reports*, 4, 100114. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2021.100114> *

- Sung, Y.-T., Chang, K.-E., & Yang, J.-M. (2015). How effective are mobile devices for language learning? A meta-analysis. *Educational Research Review*, 16(1), 68–84. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.09.001> *
- Sung, Y.-T., Chang, K.-E., & Liu, T.-C. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Computers & Education*, 94, 252–275. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.008>
- Sung, Y.-T., Yang, J.-M., & Lee, H.-Y. (2017). The Effects of Mobile-Computer-Supported Collaborative Learning: Meta-Analysis and Critical Synthesis. *Review of Educational Research*, 87(4), 768–805. <https://doi.org/10.3102/0034654317704307> *
- Talan, T. (2020). The Effect of Mobile Learning on Learning Performance: A Meta-Analysis Study. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 20(1), 1. <https://doi.org/10.12738/jestp.2020.1.006> *
- Talan, T., Y. Doğan, & Batdı V. (2020). Efficiency of Digital and Non-Digital Educational Games: A Comparative Meta-Analysis and a Meta-Thematic Analysis. *Journal of Research on Technology in Education*, 52(4), 474–514. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1743798> *
- Tamim, R. M., Borokhovski, E., Pickup, D., Bernard, R. M., & El Saadi, L. (2015). *Tablets for teaching and learning: A systematic review and meta-analysis*. Commonwealth of Learning. Retrieved from: <https://oasis.col.org/server/api/core/bitstreams/678099a2-4d78-4fc3-a6b8-3f9e81f51c7e/content> *
- Tingir, S., Cavlazoglu, B., Caliskan, O., Koklu, O., & Intepe-Tingir, S. (2017). Effects of mobile devices on K–12 students' achievement: A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(4), 355–369. <https://doi.org/10.1111/jcal.12184> *
- Troll, E. S., Friese, M., & Loschelder, D. D. (2020). How students' self-control and smartphone-use explain their academic performance. *Computers in Human Behavior*, 117, 106624. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106624>
- Ulum, H. (2022). The effects of online education on academic success: A meta-analysis study. *Education and Information Technologies*, 27(1), 429–450. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10740-8> *
- Van Aert, R. C., Wicherts, J. M., & Van Assen, M. A. (2019). Publication bias examined in meta-analyses from psychology and medicine: A meta-meta-analysis. *PLoS one*, 14(4), e0215052. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215052>
- Wang, J., Tigelaar, D. E. H., Zhou, T., & Admiraal, W. (2023). The effects of mobile technology usage on cognitive, affective, and behavioural learning outcomes in primary and secondary education: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 39(2), 301–328. <https://doi.org/10.1111/jcal.12759> *
- Wang, M., Lwin, M. O., Cayabyab, Y. M. T. M., Hou, G., & You, Z. (2023). A Meta-Analysis of Factors Predicting Parental Mediation of Children's Media Use Based on Studies Published Between 1992–2019. *Journal of Child and Family Studies*, 32(5), 1249–1260. <https://doi.org/10.1007/s10826-022-02459-y>
- Xu, Y., & Fang, F. (2022). Internationalization of teacher education and the nation state: rethinking nationalization in Singapore: by Rita Z. Nazeer-Ikeda, London, Routledge, 2020, 262 pp., ISBN 978-0-367-22704-3. *Asia Pacific Journal of Education*, 0(0), 1–3. <https://doi.org/10.1080/02188791.2022.2151740>
- Yang, J.-M., Sung, Y.-T., & Chang, K.-E. (2020). Use of Meta-Analysis to Uncover the Critical Issues of Mobile Inquiry-Based Learning. *Journal of Educational Computing Research*, 58(4), 715–746. <https://doi.org/10.1177/0735633119879366> *
- Yi, Y. J., You, S., & Bae, B. J. (2016). The influence of smartphones on academic performance: The development of the technology-to-performance chain model. *Library Hi Tech*, 34(3), 480–499. <https://doi.org/10.1108/lht-04-2016-0038>

- Yu, D., Yan, Z., & He, X. (2022). Capturing knowledge trajectories of mobile learning research: A main path analysis. *Education and Information Technologies*, 27(5), 7257–7280. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10869-6>
- Zhai, X., Zhang, M., Li, M., & Zhang, X. (2019). Understanding the relationship between levels of mobile technology use in high school physics classrooms and the learning outcome. *British Journal of Educational Technology*, 50(2), 750–766. <https://doi.org/10.1111/bjet.12700>
- Zhao, K. (2020). Educating for wholeness, but beyond competences: Challenges to key-competences-based education in China. *ECNU Review of Education*, 3(3), 470–487. <https://doi.org/10.1177/2096531120935463>
- Zheng, L., Li, X., Tian, L., & Cui, P. (2018). The effectiveness of integrating mobile devices with inquiry-based learning on students' learning achievements: A meta-analysis. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 12(1), 77–95. <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2018.089238> *

Поступила в редакцию: 28.09.2023

Поступила после рецензирования: 07.01.2024

Принята к публикации: 24.05.2024

Заявленный вклад авторов

Юлия Львовна Проект – разработка стратегии исследования, составление протокола исследования, анализ и интерпретация результатов исследования, подготовка текста статьи.

Елена Борисовна Спасская – участие в анализе теоретических источников, отбор мета-анализов и их оценка, обобщение результатов исследования и предложения о перспективах исследования.

Нина Олеговна Иванушкина – участие в анализе теоретических источников, отбор мета-анализов и их оценка, математико-статистическая обработка данных.

Ольга Сергеевна Бочарова – участие в анализе теоретических источников, отбор мета-анализов и их оценка.

Информация об авторах

Юлия Львовна Проект – кандидат психологических наук, доцент кафедры психологии профессиональной деятельности и информационных технологий в образовании, ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена», Санкт-Петербург, Российская Федерация; WoS Researcher ID: D-9792-2017, Scopus Author ID: 57197748967, Author ID: 151160; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1914-9118>; e-mail: proekt.jl@gmail.com

Елена Борисовна Спасская – кандидат педагогических наук, доцент кафедры дошкольной педагогики, ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена», Санкт-Петербург, Российская Федерация; Scopus

Юлия Л. ПРОЕКТ, Елена Б. СПАСКАЯ, Нина О. ИВАНУШКИНА, Ольга С. БОЧАРОВА
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ШКОЛЬНИКОВ:
МЕТА-АНАЛИЗ ВТОРОГО ПОРЯДКА
РОССИЙСКИЙ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ, 21(2), 2024

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Author ID: 58556901300, Author ID: 1207914, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-7425-8236>; e-mail: spasskaya_e@mail.ru

Нина Олеговна Иванушкина – инженер-исследователь института психологии, ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена», Санкт-Петербург, Российская Федерация; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-1914-6059>; e-mail: ninaivanushkina@herzen.spb.ru

Ольга Сергеевна Бочарова – инженер-исследователь института психологии, ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена», Санкт-Петербург, Российская Федерация; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-7338-1637>; e-mail: olgabocharova@herzen.spb.ru

Информация о конфликте интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.