

С.С. Дайырбеков, А.Ш. Алмат*

*Южно-Казахстанский педагогический университет имени У. Жанибекова, Шымкент, Казахстан
(*Корреспондирующий автор. E-mail: aizhanka.almatova@mail.ru)*

ORCID 0000-0003-3643-9085

ORCID 0000-0002-8912-2180

Роль мобильных приложений в формировании цифровой компетентности будущих учителей математики

Целью статьи является выявление роли мобильных приложений в формировании цифровых компетенций будущих учителей математики. Цифровая компетентность будущего педагога рассматривается как владение современными и перспективными программно-аппаратными средствами цифровых технологий; способность погружаться в цифровую деятельность, что приводит к необходимости создания цифровой образовательной среды, где осуществляются взаимоотношения между участниками образовательного процесса. Методология исследования включала два этапа (теоретико-аналитическое и эмпирическое) с использованием методов кабинетного исследования, социологического опроса и сравнительного анализа. Исследование проводилось на базе Южно-Казахстанского педагогического университета им. У. Жанибекова. В нем добровольно приняли участие 26 студентов — будущих учителей математики. В результате исследования нашли подтверждение обе исходные гипотезы: 1) роль мобильных приложений в формировании цифровых компетенций студентов высока и имеет тенденцию к дальнейшему росту; 2) студенты, обучающиеся по образовательной программе 6В01509 — «Подготовка учителя математики-информатики», имеют более высокий уровень цифровых компетенций по сравнению со студентами, обучающимися по образовательной программе 6В01501 — «Подготовка учителя математики». Особого внимания для интеграции в учебный процесс требуют интеллектуальные мобильные приложения математического и алгоритмического моделирования для решения учебных и профессиональных задач научного и технического характера.

Ключевые слова: мобильные приложения, цифровизация образования, цифровые технологии, цифровые навыки, мобильное обучение, цифровая компетентность педагога, учитель математики, математические навыки.

Введение

В XXI веке в сфере образования цифровизация является глобальным трендом, значимость которого постоянно растет во многих странах. Этот процесс призван удовлетворить новые запросы государства, общества и экономики, в том числе потребности образования Республики Казахстан в эпоху нового технологического уклада.

Цифровизация в образовании уже стала всеобъемлющей. Она охватывает всю систему образования [1]. Многие образовательные учреждения, такие как школы, университеты и другие образовательные учреждения, включают цифровую среду и цифровые технологии в свою модель образовательного процесса. С помощью этих инструментов цифровизации повышается социально-экономическая значимость и эффективность знаний обучающихся, образовательный процесс становится более прозрачным, эффективным и результативным.

Процесс цифровизации образования характеризуется внедрением таких важных инноваций, как развитие цифрового образовательного пространства; дополнение существующих информационных и цифровых технологий технологиями мобильной и виртуальной реальности; переход от формирования у обучающихся жестких навыков к мягким навыкам; устранение территориальных и временных препятствий в получении знаний за счет массовых открытых онлайн-курсов; использования мобильных приложений.

Согласно Концепции развития дошкольного, среднего, технического и профессионального образования Республики Казахстан на 2023–2029 годы [2], в стране осуществлено внедрение информационных систем в сфере профессионального образования, что направлено на обеспечение доступа педагогов и обучающихся от приема до выпуска к образовательному контенту, формирование онлайн-расписания, ведение электронного журнала, проверку заданий и выставление оценок, проведение

учебных занятий в режиме видеоконференции, тестирование и проведение экзаменов в онлайн-формате. Разработаны требования к организациям образования и правила организации учебного процесса по дистанционному обучению. Колледжи и университеты Казахстана имеют возможность переводить студентов на дистанционное обучение независимо от их форм и курсов обучения. При этом перечень и объем часов дисциплин или модулей, допускаемых для дистанционного обучения, определяется организацией образования самостоятельно.

Эти достижения отвечают требованиям времени. В университетах Казахстана наблюдается растущая тенденция среди членов академического сообщества использовать мобильные устройства в своей профессиональной деятельности, и студенты ожидают, что эти устройства также станут неотъемлемой частью их академических задач. Большое количество пользователей-студентов используют мобильные устройства для поиска информации, и, поскольку у них не всегда есть компьютеры и ноутбуки, эти устройства обеспечивают им легкий доступ к академической и институциональной информации. Однако одной из проблем образовательных учреждений является поиск полезных способов обучения, что приближает их к новой образовательной парадигме: мобильному обучению (M-Learning).

Кроме того, увеличение количества мобильных устройств и расширение сети Интернет способствуют развитию цифровых навыков пользователей только на операционном уровне, но не обеспечивают развития у личности способности к критическому поиску и отбору информации и ее использованию в практической деятельности. Существует также неравномерное применение мобильных устройств и приложений в университетах и вне его.

Элементом, который ограничивает положительные эффекты использования мобильных приложений, является недостаточная цифровая компетентность участников учебного процесса. Это особенно критично для преподавателей математики, так как математика является наиболее сложным учебным предметом, требующим постоянной, кропотливой и значительной по объему самостоятельной работы, весьма разнообразной. Поэтому одной из главных задач будущего учителя математики является не только формирование и развитие навыков изучения самого предмета, мышления и логики, но и самоподготовка к жизни в информационном обществе.

Несмотря на широкое использование мобильных приложений в образовании, их роль в формировании цифровой компетентности учащихся часто недооценивается. Студенты не всегда достигают положительных результатов в повышении своей цифровой компетентности из-за отсутствия стандартизации применения мобильных приложений в образовательном процессе, технологических недостатков самих приложений и ограниченности числа мобильных приложений, предназначенных именно для учителей математики.

Тем не менее, обращение к новым инструментам мобильного обучения (M-learning) призвано помочь организациям высшего образования в формировании мобильной (во всех смыслах данного понятия) информационной среды для профессиональной подготовки кадров [3]. Все это в совокупности подтверждает необходимость изучения реальной роли мобильных приложений в обеспечении целенаправленного формирования цифровой компетентности студентов.

Основной целью данной статьи является выявление роли мобильных приложений в формировании цифровых компетенций будущих учителей математики.

Объектом исследования являются цифровые компетенции будущих учителей математики, а *предметом* — мобильные приложения как средство формирования цифровых компетенций студентов в высшем учебном заведении.

Гипотеза теоретико-аналитического исследования состояла в том, что роль мобильных приложений в формировании цифровых компетенций студентов высока и имеет тенденцию к дальнейшему росту.

Гипотеза эмпирического исследования состояла в следующем: студенты, обучающиеся в Южно-Казахстанском педагогическом университете им. У. Жанибекова по образовательной программе 6В01509 — «Подготовка учителя математики-информатики», имеют более высокий уровень цифровых компетенций по сравнению со студентами, обучающимися по образовательной программе 6В01501 — «Подготовка учителя математики».

Материалы и методы

Настоящее исследование проводилось в 2023 году в два этапа: 1) теоретический анализ научной литературы для раскрытия содержания понятий «мобильные приложения» и «цифровая компетент-

ность будущего педагога», а также компонентного состава цифровой компетентности будущего учителя математики; 2) выявление роли мобильных приложений в формировании цифровых компетенций у казахстанских студентов, обучающихся в Южно-Казахстанском педагогическом университете им. У. Жанибекова (на физико-математическом факультете при кафедре математики и информатики).

На первом этапе, применяя метод кабинетного исследования, были отобраны и проанализированы в основном зарубежные научные публикации, посвященные вопросам и проблемам обучения с использованием информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), включая мобильные приложения.

Исследование [4] подтверждает, что технологические ресурсы, несомненно, являются важным элементом, обеспечивающим преимущества в образовании. Эти улучшения происходят благодаря роли технологии как посредника в общении и взаимодействии между учителем, учащимся и информацией. Исследование [5] также подчеркивает эту идею и предлагает использование интерактивности технологических ресурсов как средство содействия более осмысленному и глубокому обучению.

Есть много исследований о влиянии ИКТ на академическую успеваемость и цифровую компетентность. Например, было обнаружено, что применение настольных персональных компьютеров (ПК) в сочетании с доступом в Интернет не только влияет на достижение или улучшение цифровой компетентности учащихся, но и влияет на развитие их когнитивных навыков, необходимых для хороших учебных достижений [6].

Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) [7] провела сравнительное исследование академической успеваемости и использования компьютеров и пришла к выводу, что чем больше компьютеров используется дома, тем выше успеваемость в Программе международной оценки учащихся (PISA). Аналогичным образом в другом исследовании было обнаружено, что у большинства опрошенных студентов произошло улучшение результатов обучения с помощью средств ИКТ [8].

Мобильные устройства в настоящее время являются наиболее распространенным и мощным средством социального взаимодействия, поэтому перед научным сообществом стоит задача изучения возможностей этого универсального явления, прежде всего, как средства формирования цифровых компетенций. Эта проблематика становится еще более значимой, если мы наблюдаем, как дети и молодые люди являются наиболее распространенными пользователями этих инструментов, для которых разработаны многие образовательные приложения.

Под мобильными устройствами понимаются смартфоны, ноутбуки, планшеты, электронные книги, нетбуки и прочие гаджеты [9].

Под мобильными технологиями понимаются технологии использования мобильных сервисов, как обособленно, так и в совокупности с другими цифровыми технологиями, вне зависимости от места и времени [10].

Под мобильным приложением понимается тип прикладного программного обеспечения, предназначенного для работы на мобильном устройстве, таком, к примеру, как смартфон или планшет. Мобильные приложения часто служат для предоставления пользователям услуг, аналогичных тем, которые доступны на ПК. Мобильные приложения, как правило, представляют собой небольшие отдельные программные блоки с ограниченными функциями.

Мобильные приложения делятся на две большие категории: нативные приложения и веб-приложения. Нативные приложения создаются для конкретной мобильной операционной системы, обычно iOS или Android. Они обладают более высокой производительностью и более точно настроенным пользовательским интерфейсом (UI) [11].

Результаты исследований многих ученых доказывают эффективность преподавания математики с использованием мобильных технологий, а также повышение успеваемости и качества знаний учащихся [12–14].

Компетенции учителя определяются как личные качества, в частности, знания, убеждения и мотивация, в отличие от поведения и взаимодействия, необходимы учителям для удовлетворения требований в своей профессии [15].

Geraniou и Jankvist [16] предложили теоретическую конструкцию студентов MDC, согласно которой учителя математики должны обладать следующими компетенциями:

– [MDC1]: способность участвовать в техно-математическом дискурсе. В частности, это касается аспектов дуальности артефакт-инструментов в том смысле, чтобы инструментирование имело место и тем самым инициировало процесс овладения техническими математическими навыками;

– [MDC2]: знать, какие цифровые инструменты следует применять в различных математических ситуациях и контекстах, а также знать о возможностях и ограничениях различных инструментов. В частности, это касается аспектов дуальности инструментовки и инструментализации;

– [MDC3]: способность использовать цифровые технологии для решения задач и изучения математики. Это включает в себя осознание и использование преимуществ цифровых инструментов, служащих как прагматическим, так и эпистемическим целям, и, в частности, аспекты двойственности схемы и техники как в отношении предикативной, так и оперативной формы знания.

В.С. Петрова, Е.Е. Щербик полагают, что цифровая компетентность педагога — это навыки эффективного использования новых технологий [17].

Krumsvik и Jones's [18] считают, что цифровые компетенции учителя включают два аспекта: умение использовать технологии в личных целях и умение применять технологии в педагогической среде.

Е.В. Сюрдюкова предприняла исследование уровня развития структурных компонентов цифровой компетенции. Объектом исследования является способность работы с информацией. Исследование проводилось в группе русскоязычных и иностранных студентов (по 500 человек в каждой группе). Методами исследования послужили психологические тесты. Был сделан вывод о том, что способность работы с информацией является базовым структурным компонентом цифровой компетенции будущего педагога в условиях университетской среды, уровень сформированности которого определяется совокупностью показателей развития внимания (концентрация, переключаемость, устойчивость), гибкости мышления, способности к анализу и переработке информации [19].

Иного мнения придерживаются Л.П. Латышева и другие, по их мнению, ключевым этапом в формировании ИКТ-компетенций будущих учителей математики является совершенствование навыков разработки цифровых продуктов при изучении дисциплин: «Дистанционные технологии в обучении математике», «Облачные технологии в обучении математике», а также на занятиях курса «Теория вероятностей и математическая статистика» и др. [20]

На втором этапе в эмпирическом исследовании приняли участие 26 студентов 1-го курса Южно-Казахстанского педагогического университета им. У. Жанибекова, обучающихся по образовательным программам: 6В01501 — «Подготовка учителя математики» (13 чел., первая группа студентов) и 6В01509 — «Подготовка учителя математики-информатики» (13 чел., вторая группа студентов).

Основными методами исследования были социологический опрос студентов и сравнительный анализ полученных результатов в двух группах студентов. Опросник состоял из следующих вопросов (см. табл.).

Т а б л и ц а

Опросник для выявления уровня сформированности цифровых компетенций у студентов первого года обучения

1	Укажите, пожалуйста, чем из перечисленного Вы владеете лучше всего: компьютером (А); планшетом (В); смартфоном (С); интерактивной доской (D)?
2	Используете ли Вы мобильные приложения в качестве обучающего ресурса (да (А); нет (В))?
3	Перечислите, какими обучающими приложениями Вы чаще всего пользуетесь (справочники и словари (1); электронные библиотеки (2); расписания и напоминания о важных событиях, заметки (3); калькулятор (4); приложения для составления презентаций и видео (5); другое (6). (Можно было выбрать несколько вариантов ответа).
4	Готовы ли Вы использовать приложения математического и алгоритмического моделирования для решения учебных и профессиональных задач научного и технического характера (да (А); нет (В))?
<i>Примечание – разработано авторами</i>	

Результаты

В результате первого этапа исследования, в ходе которого проводился анализ научной литературы, были сделаны следующие выводы: *мобильные приложения* представляют собой специальные программы, призванные выполнять определенные задачи в различных контекстах, профессиональных или личных.

На практике разнообразие мобильных приложений, периоды их использования обычно настолько широки и дифференцированы, что пользователям может быть трудно указать, какими сервисами или приложениями они пользовались, при каких обстоятельствах и как часто. Поэтому знание реального использования и упоминания студентов об использовании мобильных приложений может предоставить преподавателям и университетам ценную информацию для принятия решений об институ-

циональных приложениях для поддержки студентов и преподавателей в их преподавательской и учебной деятельности, в том числе в целях формирования цифровых компетенций студентов.

Цифровая компетентность будущего педагога представляет собой владение на определенном уровне современными и перспективными программно-аппаратными средствами цифровых технологий.

Компонентный состав цифровой компетентности будущего учителя математики включает два основных вида компетенций:

- общепедагогические цифровые компетенции, которые необходимы будущему учителю для организации учебного процесса;
- предметные цифровые компетенции, которые нужны специалистам определенного профиля подготовки (например, учителю математики; учителю математики и информатики).

В результате проведения эмпирического исследования (в виде соцопроса), в ходе которого проводилось выявление роли мобильных приложений в формировании цифровых компетенций у казахстанских студентов (будущих учителей математики), обучающихся в Южно-Казахстанском педагогическом университете им. У. Жанибекова, было установлено, что у студентов второй группы (обучающихся по программе 6В01509 — «Подготовка учителя математики-информатики») выше уровень цифровых компетенций по сравнению с первой группой (6В01501 — «Подготовка учителя математики»), хотя расхождения значений оказались незначительны (рис. 1).

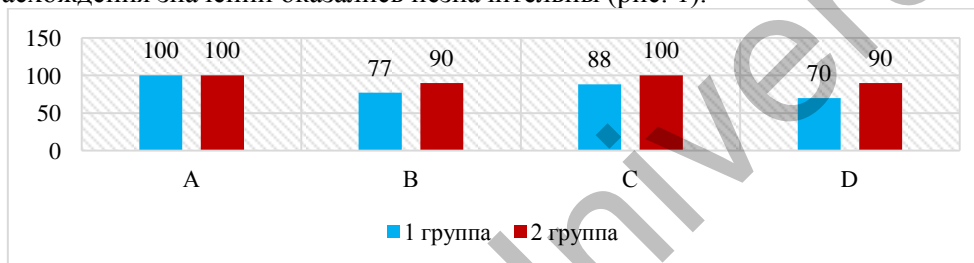


Рисунок 1. Ответы студентов на вопрос: «Чем из перечисленного Вы владеете лучше всего: компьютером (А); планшетом (В); смартфоном (С); интерактивной доской (D)

Примечание – Построен авторами по результатам опроса

Обработка ответов на вопрос: «Используете ли Вы мобильные приложения в качестве обучающего ресурса?» показала, что в первой группе студентов мобильные приложения используют около 85 %, а во второй группе — 100 %.

Ответы на вопрос: «Перечислите, какими обучающими приложениями Вы чаще всего пользуетесь?» позволили установить, каким именно мобильным приложениям респонденты отдают предпочтение (рис. 2). Оказалось, что на 100 % студенты отдают предпочтение справочникам и словарям; электронным библиотекам; приложениям для составления презентаций и видео.

Учитывая, что студенты зачастую испытывают сложности при использовании метода моделирования, в Опросник был включен вопрос: «Готовы ли Вы использовать приложения математического и алгоритмического моделирования для решения учебных и профессиональных задач научного и технического характера?». Лишь около 50 % в обеих группах выразили такую готовность.

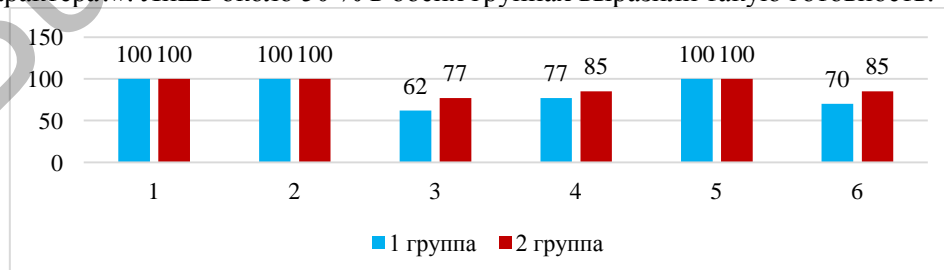


Рисунок 2. Ответы студентов на вопрос: «Перечислите, какими обучающими приложениями Вы чаще всего пользуетесь (справочники и словари (1); электронные библиотеки (2); расписания и напоминания о важных событиях, заметки (3); калькулятор (4); приложения для составления презентаций и видео (5); другое (6)

Примечание – Построен авторами по результатам опроса

Таким образом, исходная гипотеза исследования, состоящая в том, что студенты, обучающиеся по образовательной программе 6В01509 — «Подготовка учителя математики-информатики», имеют более высокий уровень цифровых компетенций по сравнению со студентами, обучающимися по образовательной программе 6В01501 — «Подготовка учителя математики», нашла подтверждение.

Обсуждение

Полученные результаты нашего исследования подтверждаются целым рядом зарубежных и отечественных исследований. Эти исследования, с одной стороны, доказывают, что роль мобильных приложений в высшем образовании постоянно растет, а с другой — указывают на тот факт, что мобильные приложения бросают вызов традиционному преподаванию, что затрудняет их интеграцию в учебный процесс.

Наше исследование подтвердило высокую роль мобильных приложений в формировании цифровых компетенций студентов в обследуемом университете. Действительно, как утверждает А.Ж. Амиров, в казахстанских университетах используется много способов применения мобильных устройств в учебном процессе [21]:

- для воспроизведения мультимедийных обучающих веб-ресурсов (аудиофайлы, видеофайлы, графика, карты, изображения);
- для обеспечения быстрого доступа на обучающие сайты, ресурсы, справочники, словари;
- как собственно обучающее средство при условии разработки учебных материалов, адаптированных для платформ мобильных средств связи (SMS-тесты, учебные пособия и инструкции на базе мобильных приложений);
- для учебной коммуникации (SMS-сообщения, Twitter, вебинары, Skype и т.д.).

Вместе с тем, проведенное эмпирическое исследование выявило, что будущие учителя математики и информатики (2-ая группа) имеют более высокий уровень цифровых компетенций по сравнению с будущими традиционными учителями математики (1-ая группа). Это, на наш взгляд, связано с большей мотивированностью студентов 2-ой группы к изучению цифровых технологий.

Данное исследование позволило провести лишь количественную оценку данных об использовании студентами мобильных приложений. Что касается частоты применения мобильных приложений на занятиях, то необходимы дополнительные исследования. Кроме того, следует отметить неготовность студентов обеих групп использовать приложения математического и алгоритмического моделирования для решения учебных и профессиональных задач научного и технического характера.

Заключение

Целью данной статьи являлось выявление роли мобильных приложений в формировании цифровых компетенций будущих учителей математики. Методология исследования включала два этапа (теоретико-аналитическое и эмпирическое) с использованием методов кабинетного исследования, социологического опроса и сравнительного анализа. Исследование проводилось на базе Южно-Казахстанского педагогического университета им. У. Жанибекова. В нем приняли участие 26 студентов — будущих учителей математики.

В результате исследования нашли подтверждение обе исходные гипотезы: 1) роль мобильных приложений в формировании цифровых компетенций студентов высока и имеет тенденцию к дальнейшему росту; 2) студенты, обучающиеся по образовательной программе 6В01509 — «Подготовка учителя математики-информатики», имеют более высокий уровень цифровых компетенций по сравнению со студентами, обучающимися по образовательной программе 6В01501 — «Подготовка учителя математики».

По результатам исследования были также сформулированы следующие выводы:

Мобильные приложения представляют собой специальные программы, призванные выполнять определенные задачи в различных контекстах, профессиональных или личных.

Цифровая компетентность будущего педагога представляет собой владение на определенном уровне современными и перспективными программно-аппаратными средствами цифровых технологий. Цифровая компетентность — это также способность педагога погружаться в цифровую деятельность, что приводит к необходимости создания цифровой образовательной среды, в которой осуществляются взаимоотношения между участниками образовательного процесса. Цифровая грамотность педагога — это комплекс его мотивов, знаний, умений, навыков, способствующих цифровому образованию аудитории различного возраста, включая учащихся средних школ.

Компонентный состав цифровой компетентности будущего учителя математики включает два основных вида компетенций: общепедагогические и предметные.

Выявленный более высокий уровень цифровых компетенций у студентов 2-ой группы по сравнению со студентами 1-ой группы связан с большей мотивированностью студентов 2-ой группы к изучению цифровых технологий.

Особого внимания преподавателей требуют интеллектуальные мобильные приложения математического и алгоритмического моделирования для решения учебных и профессиональных задач научного и технического характера.

Список литературы

- 1 Zizikova S. Digital transformation in education / S. Zizikova, P. Nikolaev, A. Levchenko // E3S Web of Conferences. — 2023. — Vol. 381.02036. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338102036>.
- 2 Постановление Правительства РК от 28 марта 2023 года № 249 «Об утверждении Концепции развития дошкольного, среднего, технического и профессионального образования Республики Казахстан на 2023–2029 годы». — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000249>.
- 3 Игонина Е.В. Применение технологий мобильного обучения в образовательном процессе вуза / Е.В. Игонина, И.А. Сагитова // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: материалы 27-й Междунар. науч.-практ. конф. (19–20 апреля 2022 года). — Екатеринбург: Изд-во РГППУ, 2022. — С. 181–184. — Режим доступа: https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/40542/1/978-5-8295-0699-5_2022_008.pdf
- 4 Montes A.H. Efectos de un programa educativo basado en el uso de las TIC sobre el rendimiento académico y la motivación del alumnado en la asignatura de tecnología de educación secundaria [Electronic resource] / A.H. Montes, A.P. Vallejo // Educación. — 2016. — XX1. — 19(2), 229–250. Access mode: <https://www.redalyc.org/pdf/706/70645811009.pdf>
- 5 Genlott A.A. Closing the gaps—Improving literacy and mathematics by ICT-enhanced collaboration / A.A. Genlott, A. Grönlund // Comput. Educ. 2016. — No. 99. — P. 68–80. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.04.004>.
- 6 Kuhlemeier H. The impact of computer use at home on students' Internet skills / H. Kuhlemeier, B. Hemker // Comput. Educ. — 2007. — No. 49. — P. 460–480. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.10.004>
- 7 Pedró F. et al. Are the new millennium learners making the grade?: technology use and educational performance in PISA. — Centre for Educational Research and Innovation, OECD, 2010. <https://doi.org/10.1787/9789264076044-en>.
- 8 Coscollola M.D. Aulas 2.0 y uso de las TIC en la práctica docente / M.D. Coscollola, P.M. Graells // Comun. Rev. Científica Comun. Educ. — 2011. — No. 19. — pp. 169–175. <https://doi.org/10.3916/C37-2011-03-09>
- 9 Шарафеева Л.Р. Результаты опытно-экспериментальной работы по формированию готовности будущих учителей математики к организации мобильного обучения школьников / Л.Р. Шарафеева // Мир науки. Педагогика и психология. — 2022. — Т. 10, № 5. — Режим доступа: <https://mir-nauki.com/PDF/15PDMN522.pdf>
- 10 Шпак А.Е. Мобильные технологии в образовательном процессе высшей школы: педагогический потенциал и аспекты использования / А.Е. Шпак, Д.А. Семенова // Вестн. Марий. гос. ун-та. — 2022. — Т. 16, № 4. — С. 513–520. <https://doi.org/10.30914/2072-6783-2022-16-4-513-520>.
- 11 Mobile Application. — 2020. — [Electronic resource]. — Access mode: <https://www.techopedia.com/definition/2953/mobile-application-mobile-app>.
- 12 Афанасьева О.Э. Использование мобильных приложений в процессе обучения (на примере предметной области «Математика») / О.Э. Афанасьева, Т.Л. Блинова, К.Ю. Наймушина, И.Н. Семенова // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. — 2019. — № 4. — С. 154–162. — Режим доступа: <https://journals.uspu.ru/attachments/article/2380/23.pdf>
- 13 Дюличева Ю.Ю. О применении технологии дополненной реальности в процессе обучения математике и физике / Ю.Ю. Дюличева // Открытое образование. — 2020. — Т. 24, № 3. — С. 44–55. — Режим доступа <https://doi.org/10.21686/1818-4243-2020-3-44-55>.
- 14 Шарафеева Л.Р. Содержание и структура готовности будущих учителей математики к организации мобильного обучения школьников / Л.Р. Шарафеева // Вестн. Краснояр. гос. пед. ун-та им. В.П. Астафьева. — 2021. — № 1(55). — С. 144–154. <https://doi.org/10.25146/1995-0861-2021-55-1-266>.
- 15 Fauth B. The effects of teacher competence on student outcomes in elementary science education: The mediating role of teaching quality / B. Fauth, J. Decristan, A. -T. Decker, G. Büttner, I. Hardy, E. Klieme, M. Kunter // Teaching and Teacher Education. — 2019. — No. 86. — 102882. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.102882>.
- 16 Geraniou E. Towards a definition of «mathematical digital competency» / E. Geraniou, U.T. Jankvist // Educational Studies in Mathematics. — 2019. — No. 102(1). — P. 29–45. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09893-8>.
- 17 Петрова В.С. Измерение уровня сформированности цифровых компетенций / В.С. Петрова, Е.Е. Щербик // Моск. экон. журн. — 2018. — № 5(3). — С. 237–244. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmerenie-urovnya-sformirovannosti-tsifrovyyh-kompetentsiy>

18 Krumsvik R. Teachers' digital competence in upper secondary school: (Work in progress) [Electronic resource] / R. Krumsvik, L. Jones // Proceedings of the International Conference on Information Communication Technologies in Education (ICICTE 2013) (pp. 171–183). Access mode: <http://www.icicte.org/Proceedings2013/Papers%202013/05-1-Krumsvik.pdf>.

19 Сюрдюкова Е.В. Психологическая структура цифровой компетенции будущего педагога в условиях вузовской среды / Е.В. Сюрдюкова // Мир науки. Педагогика и психология. — 2022. — Т. 10, № 3. — Режим доступа: <https://mir-nauki.com/PDF/09PSMN322.pdf>.

20 Латышева Л.П. Формирование ИКТ-компетенций будущего учителя математики при обучении стохастике в условиях цифровой трансформации образования / Л.П. Латышева, А.Ю. Скорнякова, Е.Л. Черемных, Т.Д. Лаптева Е.В. Мельникова // Информатика и образование. — 2022. — № 37(2). — С. 64–77. <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2022-37-2-64-77>.

21 Амиров А.Ж. Роль современных мобильных приложений в учебном процессе вуза / А.Ж. Амиров, А.М. Ашимбекова, А.Е. Темирова // Молодой ученый. — 2017. — № 1 (135). — С. 13–15. — Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/135/37927>.

С.С. Дайырбеков, А.Ш. Алмат

Болашақ математика мұғалімдерінің цифрлық құзыреттілігін қалыптастыруда мобильдік қосымшалардың рөлі

Мақаланың мақсаты — болашақ математика мұғалімдерінің цифрлық құзыреттілігін қалыптастырудағы мобильдік қосымшалардың рөлін анықтау. Болашақ мұғалімнің цифрлық құзыреттілігі цифрлық технологиялардың заманауи және перспективалы бағдарламалық-техникалық құралдарын меңгеру ретінде қарастырылған; мұғалімнің цифрлық іс-әрекетке ену қабілеті, бұл білім беру үдерісіне қатысушылар арасындағы қарым-қатынастар орын алатын цифрлық білім беру ортасын құру қажеттілігіне әкеледі. Зерттеу әдістемесі кабинеттік зерттеу, әлеуметтанулық сауалнама және салыстырмалы талдау әдістерін қолдана отырып, екі кезеңді (теориялық-аналитикалық және эмпирикалық) қамтыды. Зерттеу Ө.Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университетінің базасында жүргізілді. Оған 26 студент, яғни болашақ математика мұғалімдері өз еркімен қағысты. Зерттеу нәтижесінде екі бастапқы гипотеза да расталды: 1) студенттердің цифрлық құзыреттіліктерін қалыптастырудағы мобильдік қосымшалардың рөлі жоғары және одан әрі өсуге ұмтылады; 2) 6B01509 — «Математика-Информатика мұғалімін даярлау» білім беру бағдарламасы бойынша оқитын студенттердің 6B01501 — «Математика мұғалімін даярлау» білім беру бағдарламасы бойынша оқитын студенттермен салыстырғанда цифрлық құзыреттілік деңгейі жоғары. Оқу процесіне интеграциялау үшін интеллектуалды мобильді құрылғылар ерекше назар аударуды қажет етеді.

Кілт сөздер: мобильдік қосымшалар, білім беруді цифрландыру, цифрлық технологиялар, цифрлық дағдылар, мобильдік оқыту, мұғалімнің цифрлық құзыреттілігі, математика мұғалімі, математикалық дағдылар.

S.S. Daiyrbekov, A.A. Almat

The role of mobile applications in shaping the digital competence of future math teachers

The purpose of the article is to identify the role of mobile applications in the formation of digital competencies of future mathematics teachers. Digital future teacher competence is considered as possession of modern, advanced hardware and software digital technologies; the ability of the teacher to immerse in digital activities, to create a digital educational environment between the participants in the educational process. The research methodology consisted of two stages (theoretical-analytical and empirical) using the methods of desk research, sociological survey and comparative analysis. The study was conducted on the basis of the South Kazakhstan Pedagogical University named after U. Zhanibekov. It was voluntarily attended by 26 students — future teachers of mathematics. In the result both initial hypotheses were confirmed: 1) the role of mobile applications in the formation of digital competencies of students is high and tends to further growth; 2) students studying under the educational program 6B01509 “Teacher training of mathematics-computer science” have a higher level of digital competence than students studying under the educational program 6B01501 “Teacher training of mathematics”. Special attention for integration into the educational process requires intelligent mobile applications of mathematical and algorithmic modeling to solve educational and professional problems of scientific and technical nature.

Keywords: mobile applications, digitalization of education, digital technologies, digital skills, mobile learning, digital competence of teacher, teacher of mathematics, math skills.

References

- 1 Zizikova, S., Nikolaev, P., & Levchenko, A. (2023). Digital transformation in education. *E3S Web of Conferences*, 381, 02036. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338102036>.
- 2 Postanovlenie Pravitelstva RK ot 28 marta 2023 goda № 249 «Ob utverzhdenii Kontseptsii razvitiia doshkolnogo, srednego, tekhnicheskogo i professionalnogo obrazovaniia Respubliki Kazakhstan na 2023–2029 gody» [Decision of the Government of the Republic of Kazakhstan № 249 of 28 March entitled 2023 “On Approval of the Concept for the Development of Preschool, Secondary, Technical and Professional Education of the Republic of Kazakhstan for 2023–2029”]. (n.d.). *adilet.zan.kz*. Retrieved from <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000249> [in Russian].
- 3 Ihonina, E.V. (2022). Primenenie tekhnologii mobilnogo obucheniia v obrazovatelnom protsesse vuza [The use of mobile learning technologies in the educational process at the university]. *Innovatsii v professoinalnom i professionalno-pedagogicheskom obrazovanii: materialy 27 Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (19–20 apreliia 2022 goda) — Proceedings from Innovations in professional and professional-pedagogical education: Materials of the 27th International Scientific and Practical Conference* (pp. 181–184). Ekaterinburg: Izdatelstvo Rossiiskogo gosudarstvennogo professionalno-pedagogicheskogo universiteta. Retrieved from https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/40542/1/978-5-8295-0699-5_2022_008.pdf [in Russian].
- 4 Montes, A.H., & Vallejo, A.P. (2016). Efectos de un programa educativo basado en el uso de las TIC sobre el rendimiento académico y la motivación del alumnado en la asignatura de tecnología de educación secundaria. *Educación XXI*, 19(2), 229–250. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/706/70645811009.pdf>
- 5 Genlott, A.A., & Grönlund, Å. (2016). Closing the gaps—Improving literacy and mathematics by ICT-enhanced collaboration. *Computers & Education*, 99, 68–80. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.04.004>.
- 6 Kuhlemeier, H., & Hemker, B. (2007). The impact of computer use at home on students’ Internet skills. *Computers & Education*, 49(2), 460–480. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.10.004>
- 7 Pedró, F. (2010). Are the new millennium learners making the grade?: technology use and educational performance in PISA. Centre for Educational Research and Innovation, OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264076044-en>.
- 8 Coscollola, M.D., & Graells, P.R.M. (2011). Aulas 2.0 y uso de las TIC en la práctica docente. *Comunicar: Revista Científica Iberoamericana de comunicación y educación*, 37, 169–175. <https://doi.org/10.3916/C37-2011-03-09>
- 9 Sharafeeva, L.R. (2022). Rezultaty opytно-eksperimentalnoi raboty po formirovaniu i gotovnosti budushchikh uchitelei matematiki k orhanizatsii mobilnogo obucheniia shkolnikov [The results of experimental work on the future teachers’ readiness formation of mathematics for the organization of mobile learning for schoolchildren]. *Mir nauki. Pedagogika i psikhologiya — World of Science. Pedagogy and psychology*, 10(5). Retrieved from <https://mir-nauki.com/PDF/15PDMN522.pdf> [in Russian].
- 10 Shpak, A.E., & Semenova, D.A. (2022). Mobilnye tekhnologii v obrazovatelnom protsesse vysshei shkoly: pedagogicheskiy potentsial i aspekty ispolzovaniia [Mobile technologies in the educational process of higher school: pedagogical potential and aspects of use]. *Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta — Bulletin of the Mari State University*, 16(4), 513–520. <https://doi.org/10.30914/2072-6783-2022-16-4-513-520> [in Russian].
- 11 Mobile Application. (2020). www.techopedia.com. Retrieved from <https://www.techopedia.com/definition/2953/mobile-application-mobile-app>.
- 12 Afanaseva, O.E., Blinova, T.L., Naimushina, K.Yu., & Semenova, I.N. (2019). Ispolzovanie mobilnykh prilozhenii v protsesse obucheniia (na primere predmetnoi oblasti «Matematika») [The use of mobile applications in the process of learning mathematics]. *Aktualnye voprosy prepodavaniia matematiki, informatiki i informatsionnykh tekhnologii — Topical issues of teaching mathematics, computer science and information technology*, 4, 154–162. Retrieved from <https://journals.uspu.ru/attachments/article/2380/23.pdf> [in Russian].
- 13 Diulichева, Yu.Yu. (2020). O primeneniі tekhnologii dopolnennoi realnosti v protsesse obucheniia matematike i fizike [About the Usage of the Augmented Reality Technology in Mathematics and Physics Learning]. *Otkrytoe obrazovanie — Open Education*, 24(3), 44–55. Retrieved from <https://doi.org/10.21686/1818-4243-2020-3-44-55> [in Russian].
- 14 Sharafeeva, L.R. (2021). Soderzhanie i struktura gotovnosti budushchikh uchitelei matematiki k organizatsii mobilnogo obucheniia shkolnikov [The content and structure of the readiness of future mathematics teachers to organize mobile learning of schoolchildren]. *Vestnik Krasnoarskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta imeni V.P. Astafeva — Bulletin of Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev*, 1(55), 144–154 // <https://doi.org/10.25146/1995-0861-2021-55-1-266> [in Russian].
- 15 Fauth, B., Decristan, J., Decker, A.T., Büttner, G., Hardy, I., Klieme, E., & Kunter, M. (2019). The effects of teacher competence on student outcomes in elementary science education: The mediating role of teaching quality. *Teaching and teacher education*, 86, 102882. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.102882>.
- 16 Geraniou, E., & Jankvist, U.T. (2019). Towards a definition of «mathematical digital competency». *Educational Studies in Mathematics*, 102(1), 29–45. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09893-8>.
- 17 Petrova, V.S., & Shcherbik, E.E. (2018). Izmenenie urovnia sformirovannosti tsifrovyykh kompetentsii [Changing the level of formation of digital competencies]. *Moskovskii ekonomicheskii zhurnal — Moscow Economic Journal*, 5(3), 237–244. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/izmerenie-urovnya-sformirovannosti-tsifrovyykh-kompetentsiy> [in Russian].
- 18 Krumsvik, R., & Jones, L. (2013). Teachers’ Digital Competence in Upper Secondary School: (Work In Progress). Proceedings of the International Conference on Information Communication Technologies in Education (*ICICTE 2013*) (pp.171–183). Retrieved from <http://www.icicte.org/Proceedings2013/Papers%202013/05-1-Krumsvik.pdf>.
- 19 Siurdiukova, E.V. (2022). Psikhologicheskaya struktura tsifrovoy kompetentsii budushchego pedagoga v usloviakh vuzovskoi sredy [The psychological structure of the digital competence of a future teacher in a university learning environment]. *Mir nauki*.

Pedagogika i psikhologiya — *World of Science. Pedagogy and psychology*, 10(3). Retrieved from <https://mir-nauki.com/PDF/09PSMN322.pdf> [in Russian].

20 Latysheva, L.P., Skorniakova, A.Yu., Cheremnykh, E.L., Lapteva T.D., & Melnikova, E.V. (2022). Formirovanie IKT-kompetentsii budushchego uchitelia matematiki pri obuchenii stokhastike v usloviakh tsifrovoi transformatsii obrazovaniia [Formation of ICT competencies of a future mathematics teacher when teaching stochastics in the context of digital transformation of education]. *Informatika i obrazovanie* — *Informatics and education*, 37(2), 64–77. <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2022-37-2-64-77> [in Russian].

21 Amirov, A.Zh., Ashimbekova, A.E., & Temirova, A.E. (2017). Rol sovremennykh mobilnykh prilozhenii v uchebnom protsesse vuza [The role of modern mobile applications in the educational process of the university]. *Molodoi uchenyi* — *Young scientist*, 1(135), 13–15. Retrieved from: <https://moluch.ru/archive/135/37927> [in Russian].

Information about the authors

Dairbekov S.S. — Candidate of pedagogical sciences, Professor, South Kazakhstan Pedagogical University named after U. Zhanibekova, Shymkent, Kazakhstan; e-mail: dairbekov-serik@mail.ru; ORCID 0000-0003-3643-9085

Almat A.Sh. — 2nd year doctoral student of the Department of Mathematics, South Kazakhstan Pedagogical University named after U. Zhanibekova, Shymkent, Kazakhstan; e-mail: aizhanka.almatova@mail.ru; ORCID 0000-0002-8912-2180