

# ОБУЧЕНИЕ «НА ХОДУ» В ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ. ЧАСТЬ 2. МОБИЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Кобринский Б.А.<sup>1</sup>

## Аннотация

В статье представлены различные модели мобильного обучения в медицинском образовании. Обращено внимание на специфические особенности применения мобильных устройств при обучении клиническим дисциплинам. Подвергнуты анализу различные роли обучаемого при использовании мобильных технологий. Рассмотрены социальные и этические аспекты применения мобильных устройств в образовательном процессе в условиях клиники. Представлены положительные аспекты использования мобильных технологий в обучении студентов клиническим дисциплинам и возникающие при этом проблемы.

## Ключевые слова

электронное обучение, мобильное обучение, модели мобильного обучения в медицинском образовании, цифровая информационно-образовательная среда.

## Дополнительные сведения

**Финансирование:** Автор заявляет об отсутствии финансирования.

**Соблюдение этических стандартов:** Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

<sup>1</sup> Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН, Москва, Россия

Для корреспонденции: Кобринский Борис Аркадьевич, kba\_05@mail.ru

## Введение

Портативные электронные устройства (планшетные компьютеры, смартфоны и др.) трансформируют информационную среду здравоохранения и влияют на среду медицинского образования [27, 29]. Однако существует несколько противоречивое мнение о влиянии мобильных устройств на среду клинического обучения. В то же время, исследователи в разных сферах образования подчеркивают необходимость того, чтобы устройства соответствовали своему назначению [19, 33, 38]. Поэтому стратегии развития мобильного обучения в медицинском образовании должны учитывать возможности мобильных устройств применительно к учебной деятельности. Используемые в образовательных целях мобильные устройства должны быть соответствующим образом встроены в структуры медицинских учреждений, инкорпорированы институционально (т.е. закреплены в общественном статусе), а учащиеся должны хорошо понимать функциональные возможности каждого мобильного устройства или приложения, используемого для обучения [23].

В медицинском образовании мобильные технологии могут быть полезны как шлюзы в социальные сети в плане доступа к информации [36]. В этой связи необходимо отметить, что портативность мобильных устройств способствует более высокому уровню постоянной доступности учебных материалов при одновременном взаимодействии студентов между собой и с преподавателями различных медицинских дисциплин. Это значительно ускоряет и упрощает уточнение возникающих в процессе обучения вопросов.

### Модели мобильного обучения в медицинском образовании

В медицинском образовании М. Калантарион (Kalantarion M.) и соавторы [18] выделили восемь моделей мобильного обучения.

1. Модель мобильного обучения в клинических условиях показывает, как различные теории способствуют его использованию с учетом положительных и отрицательных контекстуальных факторов при использовании мобильного телефона [10]. Разработка

абстрактной схемы решения проблем требует «повторного активного применения полученных знаний», которое обеспечивается мобильными устройствами. Мгновенный доступ к информационным ресурсам в клинических условиях дает студентам лучшую основу для понимания новой информации, а также позволяет более эффективно извлекать ее для последующего использования. Обучение в контексте со своевременным доступом к образовательным ресурсам помогает учащемуся закрепить знания посредством повторения. Мобильные устройства рассматриваются как полезный дополнительный инструмент, а не замена традиционным стратегиям обучения.

2. Модель, демонстрирующая, что индивидуальные характеристики и внешние факторы могут существенно влиять на использование мобильного обучения в медицинском образовании [8]. К персональным особенностям относятся восприятие рекомендаций, получаемых с помощью мобильных технологий, самоэффективность в их использовании и позитивное отношение к новым технологиям. Внешние факторы, косвенно влияющие на намерение использовать мобильное обучение, включают благоприятные условия (доступные ресурсы), снижение тревожности (из-за отсутствия информации), социальные влияния (воздействие на других), полезность и простота использования.

3. Концептуальная модель использования мобильных ресурсов в формировании поведения в медицинском образовании [17] включает пять компонентов: «зрелость обучения», персонализация, обучение на законных основаниях, развитие профессиональной идентичности и обучение по-другому. «Зрелость обучения» связана с тем, что учащиеся старших курсов продемонстрировали большую зрелость в использовании ресурсов, чем учащиеся младших курсов. «Персонализация» определяется тем, что учащиеся адаптируют доступные ресурсы к своим потребностям. Кроме того участники со временем осваивают грамотное использование мобильного ресурса на рабочем месте.

4. Модель мобильного обучения для студентов-медиков, разработанная в соответствии с местными условиями

и контекстом [20], включает мотивационные факторы, отношение, ситуационную реакцию, предполагаемую полезность, размышление и поведенческое намерение. По мнению авторов мотивационные факторы вызывают у студентов негативные и позитивные установки, которые влияют на поведенческое намерение и ситуативную реакцию. Студенты понимают преимущества использования мобильного обучения на пути обучения, что заставляет их размышлять, и в конечном итоге это влияет на мотивационные факторы.

5. Модель для определения факторов, влияющих на принятие и намерение использовать смартфоны и планшеты в качестве учебных ресурсов в медицинских университетах [6]. В этой модели возраст и пол рассматривались как модулирующие переменные. Восприятие полезности, простоты и легкости использования, а также удовлетворение были независимыми переменными, а поведенческое намерение было зависимой переменной. Воспринимаемое удовлетворение означает, что работа в среде с мобильными технологиями приводит к повышению мотивации, вызывая большее личное удовлетворение. Таким образом, процесс обучения становится более приятным, вызывая больший интерес у учащихся. Одной из характерных особенностей этой модели является то, что она исследует взаимосвязь между социально-демографическими данными и другими компонентами.

Возраст и воспринимаемая полезность имели обратную зависимость, аналогичную воспринимаемой простоте использования и воспринимаемой переменной удовлетворенности [18].

6. Модифицированная модель FRAME для медицинского и сестринского образования [23]. В исходной модели FRAME [21] рассматривались аспекты влияния мобильных технологий (доступ к информации и более глубокая контекстуализация обучения) в сочетании со способностями учащегося и социальным интерактивным взаимодействием (расширенное сотрудничество между учащимися) на процессы обучения в цифровой образовательной среде. Однако результаты исследований [23] указывали на влияние мобильного обучения на процесс взаимодействия с пациентами. В соответствии с этим, в модифицированную модель FRAME были внесены соответствующие изменения. Окончательная структура модифицированной модели, содержащая три пересекающихся круга, представлена на рисунке 1. Эти круги включают: устройство (device aspect), удобство его использования (device usability), аспект обучающегося (learner aspect), социальные технологии (social technology), интерактивное обучение (interaction learning), социальный аспект (social aspect), центром является мобильное обучение (mobile learning), а окружает их информационный контекст (information context).

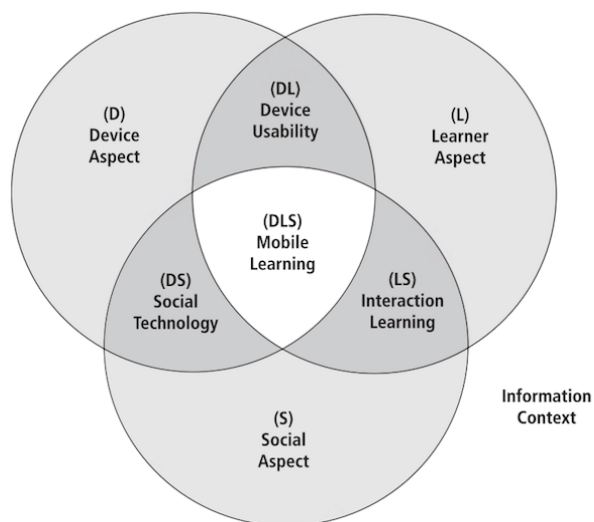


Рис. 1. | Структура модели рационального анализа мобильного образования [23].

7. Модель, основанная на теории запланированного поведения в контексте медицинского образования [22], предполагает, что отношение человека, субъективные нормы и воспринимаемый поведенческий контроль являются детерминантами поведенческого намерения. Эта модель демонстрирует, как убеждения студентов-медиков влияют на их намерение использовать мобильное обучение в своем образовании. Воспринимаемая обучающимся полезность означает личное убеждение в том, что люди добиваются успеха в своей работе, когда они используют соответствующие технологии, а это влияет на отношение к использованию мобильного обучения. Поведенческий контроль в основном зависит от восприятия самоэффективности. Это означает, по мнению автора, что если учащиеся используют мобильные приложения, то они намереваются использовать их в целях мобильного обучения.

8. В модель K-ASK3 [28] из модели TAM/FRAME [37] были интегрированы три ключевых элемента мобильного обучения, включая (1) сотрудничество заинтересованных сторон, (2) взаимодействие между людьми, устройствами и системами, (3) информационно-коммуникационные технологии (подключение к сети, гибкость, техническая поддержка, надежность), дополненные такими факторами как "мобильный" этикет (mobiquote), легитимность и осведомленность о мобильном обучении. Mobiquote необходим для сохранения конфиденциальности информации о пациентах, в связи с чем требуется обучать студентов-медиков поведенческому этикету в использовании мобильных устройств в клинике [10, 11, 17]. Легитимность состоит в том, что институт медицинского образования поддерживает использование мобильных ресурсов в разных местах [17]. Одновременно показано, что осведомленность студентов и преподавателей о мобильном обучении и его преимуществах влияет на их намерение использовать этот тип обучения, при учете существующих барьеров в отношении доступа к онлайн-ресурсам, возможные в виртуальной среде ошибки и культурные ограничения [10, 22].

### **Особенности мобильного обучения в клинической медицине**

Мобильное обучение, являющееся инновационным методом обучения, помогает студентам-медикам: (а) приобрести техноло-

гические и социальные навыки, (б) получать быструю и своевременную обратную связь, (в) развивать обучение за счет возможности общения, обмена информацией и знаниями с другими учащимися, (г) получать поддержку со стороны сверстников и преподавателей в любое время независимо от географического расстояния [3, 25, 28].

Одним из факторов, расширивших использование стратегии мобильного обучения, явилась пандемия COVID-19 [18]. Появилось понятие мобильного цифрового помощника. Во время пандемии COVID-19 медицинские учебные заведения были вынуждены разрабатывать новые подходы и расширять использование мобильного обучения [1, 30, 35, 39].

Медицинские университеты в Великобритании, США, Японии, Австралии используют широкий спектр стратегий мобильного обучения для оптимизации образовательного процесса. Мобильные устройства также широко используются врачами для доступа к современным медицинским ресурсам [13].

Однако для того, чтобы мобильное обучение было успешно интегрировано в практику медицинского образования, необходимо понимать его потенциал, влияние и ограничения. В исследовании эффективности мобильного обучения отмечалось, что оно может повысить способность к усвоению материала студентами-медиками [5, 40], хотя индивидуальные различия оказывают большое влияние на принятие пользователями этого способа получения информации [15]. Анализируя эти процессы, следует учитывать быстрое прогрессирование качества и возможностей мобильных устройств. Так в публикации 2016 года [31] было указано, что, несмотря на положительное отношение студентов к мобильному обучению, использование учебных материалов, предоставляемых на мобильных устройствах, было низким. Однако этот аспект отсутствует в статьях последних лет.

Обучение может происходить через наблюдение, моделирование ролей, участие в клинической деятельности. Мобильные устройства используются для ситуативного обучения и совместной учебной деятельности, однако исследования показывают, что большее внимание обращается на их применение в целях обучения в клинических условиях [24, 25].

Результаты подтверждают возможность включения мобильных устройств как средств поддержки обучения в клинической среде.

В исследовании, направленном на оценку влияния мобильных устройств в обучении студентов-медиков клиническим дисциплинам, было показано, что их использование положительно влияет на эффективность обучения, а также ставит под сомнение некоторые ожидаемые ограничения, связанные с проблемами использования Интернета в клинической практике [9]. В то же время имеют место и противоположные процессы. Как отмечают П. Лэлл (Lall P.) и соавторы [23], встречается неготовность использовать мобильные устройства на клиническом рабочем месте из-за существующих, часто неявных, правил, на что указывают как студенты, так и преподаватели. Причиной этого являются социальные аспекты, проявляющиеся в ситуации, когда учащиеся находятся у постели больного или в операционной. В этих ситуациях, несомненно, требуется формирование критериев социальной культуры. Исследования выявили некоторое отторжение со стороны пациентов и врачей-клиницистов [4, 11, 14].

Однако использование устройств мобильного обучения в клинических условиях оказывает положительное влияние на эффективность восприятия материала студентами. Именно мобильные устройства используются студентами-медиками для облегчения доступа к широкому спектру ресурсов, в особенности при изучении клинических дисциплин, включая информацию о лекарствах, системы клинической оценки и электронные книги [7, 12, 16, 32, 34]. Помимо взаимодействия с информационными ресурсами, однокурсниками и преподавателями, происходит взаимодействие с множеством других медицинских работников и с пациентами. Показано, что традиционные способы обучения и опыт виртуального клини-

ческого обучения медицинских сестер в США с использованием мобильных технологий характеризовались эквивалентными результатами [26]. Важно, что и студенты отмечают положительное влияние мобильного обучения [2, 14] и не соглашаются с тем, что пациенты или врачи негативно реагируют на использование мобильных устройств.

### **Заключение**

Метафора «обучение на ходу» демонстрирует возможность использования мобильных устройств в образовательном процессе в любое свободное время независимо от местоположения и получение необходимой информации в разных ситуациях, в том числе у постели больного при обучении клиническим дисциплинам или повышении квалификации.

Мобильное обучение, как элемент электронного или цифрового обучения, все шире входит в практику медицинского образования и повышения квалификации во многих странах. Накопленный опыт демонстрирует возможности и целесообразность этого подхода, но одновременно формируются определенные проблемно ориентированные течения, определяющие эффективность и ограничения, обусловленные как особенностями использования мобильных устройств в клинических условиях, так и различными техническими ограничениями.

Мобильные технологии являются дополнением к традиционным способам обучения в медицинском образовании, открывающим новые возможности в освоении теоретического материала и овладения практическими навыками, в частности при симуляционных упражнениях.



## Список литературы

1. Ahmady S., Kallestrup P., Sadoughi M.M. et al. Distance learning strategies in medical education during COVID-19: A systematic review // J. Edu. Health Promot. – 2021. –Vol. 10. – Article number:421. doi: 10.4103/jehp.jehp\_318\_21. eCollection 2021.
2. Alegría D.A.H., Boscardin C., Poncelet A. et al. Using tablets to support self-regulated learning in a longitudinal integrated clerkship // Med. Educ. Online. – 2014. – Vol.19. Article number:23638. doi.org/10.3402/meo.v19.23638.
3. Al-Emran M. Mobile learning during the era of COVID-19 // Revista Virtual Universidad Católica del Norte. – 2020. – No.61. P.1–2. doi.org/10.35575/rvucn.n61a1.
4. Alexander S.M., Nerminathan A., Harrison A. et al. Prejudices and perceptions: patient acceptance of mobile technology use in health care // Intern. Med. J. – 2015. – Vol.45. – No.11. – P.1179–1181.
5. Al-Fahad F.N. Students' attitudes and perceptions towards the effectiveness of mobile learning in King Saud University, Saudi Arabi // The Turkish Online Journal of Educational Technology. – 2009. – Vol.8. – No.2. – P.111–119.
6. Aliaño M.Á., Duarte Hueros A.M., Franco G., Aguaded I. Mobile Learning in University Contexts Based on the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) // Journal New Approaches in Educational Research. – 2019. – Vol.8. – No.1. – P.7–17.
7. Boruff J.T., Storie D. Mobile Devices in Medicine: A Survey of How Medical Students, Residents, and Faculty Use Smartphones and Other Mobile Devices to Find Information // Journal of the Medical Library Association. – 2014. – Vol.102. – No.1. – P.22–30. doi.org/10.3163/1536-5050.102.1.006.
8. Briz-Ponce L., García-Peñalvo F.J. An Empirical Assessment of a Technology Acceptance Model for Apps in Medical Education // J Med Syst. – 2015. – Vol.39. – No.11. – Article number:176. DOI: 10.1007/s10916-015-0352-x.
9. Chase T.J.G., Julius A., Chandan J.S. et al. Mobile learning in medicine: An evaluation of attitudes and behaviours of medical students // BMC Medical Education. – 2018. – Vol.18. – No.1. Article number: 152. DOI: 10.1186/s12909-018-1264-5.

## References

1. Ahmady S., Kallestrup P., Sadoughi M.M. et al. Distance learning strategies in medical education during COVID-19: A systematic review // J. Edu. Health Promot. – 2021. –Vol. 10. – Article number:421. doi: 10.4103/jehp.jehp\_318\_21. eCollection 2021.
2. Alegría D.A.H., Boscardin C., Poncelet A. et al. Using tablets to support self-regulated learning in a longitudinal integrated clerkship // Med. Educ. Online. – 2014. – Vol.19. Article number:23638. doi.org/10.3402/meo.v19.23638.
3. Al-Emran M. Mobile learning during the era of COVID-19 // Revista Virtual Universidad Católica del Norte. – 2020. – No.61. P.1–2. doi.org/10.35575/rvucn.n61a1.
4. Alexander S.M., Nerminathan A., Harrison A. et al. Prejudices and perceptions: patient acceptance of mobile technology use in health care // Intern. Med. J. – 2015. – Vol.45. – No.11. – P.1179–1181.
5. Al-Fahad F.N. Students' attitudes and perceptions towards the effectiveness of mobile learning in King Saud University, Saudi Arabi // The Turkish Online Journal of Educational Technology. – 2009. – Vol.8. – No.2. – P.111–119.
6. Aliaño M.Á., Duarte Hueros A.M., Franco G., Aguaded I. Mobile Learning in University Contexts Based on the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) // Journal New Approaches in Educational Research. – 2019. – Vol.8. – No.1. – P.7–17.
7. Boruff J.T., Storie D. Mobile Devices in Medicine: A Survey of How Medical Students, Residents, and Faculty Use Smartphones and Other Mobile Devices to Find Information // Journal of the Medical Library Association. – 2014. – Vol.102. – No.1. – P.22–30. doi.org/10.3163/1536-5050.102.1.006.
8. Briz-Ponce L., García-Peñalvo F.J. An Empirical Assessment of a Technology Acceptance Model for Apps in Medical Education // J Med Syst. – 2015. – Vol.39. – No.11. – Article number:176. DOI: 10.1007/s10916-015-0352-x.
9. Chase T.J.G., Julius A., Chandan J.S. et al. Mobile learning in medicine: An evaluation of attitudes and behaviours of medical students // BMC Medical Education. – 2018. – Vol.18. – No.1. Article number: 152. DOI: 10.1186/s12909-018-1264-5.

10. Davies B.S., Rafique J., Vincent T.R. et al. Mobile Medical Education (MoMED) – how mobile information resources contribute to learning for undergraduate clinical students – a mixed methods study // BMC Med. Educ. – 2012. – Vol.12. – No.1. – P.1–11.
11. Ellaway R., Masters K. AMEE Guide 32: e-Learning in medical education. Part 1: Learning, teaching and assessment // Med. Teach. – 2008. – Vol.30. – No.5. – P.455–73.
12. Ellaway R.H., Fink P., Graves L., Campbell A. Left to their own devices: medical learners' use of mobile technologies // Med. Teach. – 2014. – Vol.36. – No.2. – P.130–138.
13. Garritty Ch., El Emam K. Who's using PDAs? Estimates of PDA use by health care providers: a systematic review of surveys // J. Med. Internet Res. – 2006. – Vol.8. – No.2. – e7. doi:10.2196/jmir.8.2.e7.
14. Green B.L., Kennedy I., Hassanzadeh H. et al. A semi-quantitative and thematic analysis of medical student attitudes towards M-learning // J. Eval. Clin. Pract. – 2015. – Vol.21. No.5. – P.925–930. DOI: 10.1111/jep.12400.
15. Huang J.-H., Lin Y.-R., Chuang Sh.-T. Elucidating user behavior of mobile learning // The Electronic Library. – 2007. – Vol.25. – Iss.5. – P.586-599. DOI: 10.1108/02640470710829569.
16. Jamal A., Temsah M-H., Khan S.A. et al. Mobile phone use among medical residents: a cross-sectional multicenter survey in Saudi Arabia // JMIR MHealth UHealth. – 2016. – Vol.4. – No.2. – e61. doi: 10.2196/mhealth.4904.
17. Joynes V., Fuller R. Legitimation, personalisation and maturation: Using the experiences of a compulsory mobile curriculum to reconceptualise mobile learning // Med. Teach. – 2016. – Vol.38. – No.6. – P.621–627. doi: 10.3109/0142159X.2015.1075651.
18. Kalantarion M., Sadoughi M.-M., Ahmady S. et al. Introducing a mobile learning model in medical education during COVID-19; a critical review // J. Adv. Med. Educ. Prof. – 2022. – Vol.10. – No.3. – P.145–155. doi: 10.30476/JAMP.2022.93494.1534.
19. Kim K.J., Sundar S.S. Does screen size matter for smartphones? Utilitarian and hedonic effects of screen size on smartphone adoption // Cyberpsychol. Behav. Soc. Netw. – 2014. – Vol.17. – No.7. – P.466-473. doi: 10.1089/cyber.2013.0492.
10. Davies B.S., Rafique J., Vincent T.R. et al. Mobile Medical Education (MoMED) – how mobile information resources contribute to learning for undergraduate clinical students – a mixed methods study // BMC Med. Educ. – 2012. – Vol.12. – No.1. – P.1–11.
11. Ellaway R., Masters K. AMEE Guide 32: e-Learning in medical education. Part 1: Learning, teaching and assessment // Med. Teach. – 2008. – Vol.30. – No.5. – P.455–73.
12. Ellaway R.H., Fink P., Graves L., Campbell A. Left to their own devices: medical learners' use of mobile technologies // Med. Teach. – 2014. – Vol.36. – No.2. – P.130–138.
13. Garritty Ch., El Emam K. Who's using PDAs? Estimates of PDA use by health care providers: a systematic review of surveys // J. Med. Internet Res. – 2006. – Vol.8. – No.2. – e7. doi:10.2196/jmir.8.2.e7.
14. Green B.L., Kennedy I., Hassanzadeh H. et al. A semi-quantitative and thematic analysis of medical student attitudes towards M-learning // J. Eval. Clin. Pract. – 2015. – Vol.21. No.5. – P.925–930. DOI: 10.1111/jep.12400.
15. Huang J.-H., Lin Y.-R., Chuang Sh.-T. Elucidating user behavior of mobile learning // The Electronic Library. – 2007. – Vol.25. – Iss.5. – P.586-599. DOI: 10.1108/02640470710829569.
16. Jamal A., Temsah M-H., Khan S.A. et al. Mobile phone use among medical residents: a cross-sectional multicenter survey in Saudi Arabia // JMIR MHealth UHealth. – 2016. – Vol.4. – No.2. – e61. doi: 10.2196/mhealth.4904.
17. Joynes V., Fuller R. Legitimation, personalisation and maturation: Using the experiences of a compulsory mobile curriculum to reconceptualise mobile learning // Med. Teach. – 2016. – Vol.38. – No.6. – P.621–627. doi: 10.3109/0142159X.2015.1075651.
18. Kalantarion M., Sadoughi M.-M., Ahmady S. et al. Introducing a mobile learning model in medical education during COVID-19; a critical review // J. Adv. Med. Educ. Prof. – 2022. – Vol.10. – No.3. – P.145–155. doi: 10.30476/JAMP.2022.93494.1534.
19. Kim K.J., Sundar S.S. Does screen size matter for smartphones? Utilitarian and hedonic effects of screen size on smartphone adoption // Cyberpsychol. Behav. Soc. Netw. – 2014. – Vol.17. – No.7. – P.466-473. doi: 10.1089/cyber.2013.0492.

20. Koohestani H.R., Arabshahi S.K.S., Ahmadi F. The Paradox of Acceptance and Rejection: the Perception of Healthcare Professional Students about Mobile Learning Acceptance in Iran University of Medical Sciences // *Qualitative Research in Education*. – 2018. – Vol.7. – No.2. – P.144-169. DOI: 10.17583/qre.2018.3341.
21. Koole M. A model for framing mobile learning // *Mobile learning: Transforming the delivery of education and training* (Ally M., ed.). – Athabasca, Canada: AU Press, 2009. – P.25-47.
22. Kucuk S., Baydas Onlu O., Kapakin S. A Model for Medical Students' Behavioral Intention to Use Mobile Learning // *J. Med. Educ. Curric. Dev.* – 2020. – Vol.7. – Article number: 2382120520973222. doi: 10.1177/2382120520973222.
23. Lall P., Rees R., Law G.C.Y. et al. Influences on the Implementation of Mobile Learning for Medical and Nursing Education: Qualitative Systematic Review by the Digital Health Education Collaboration // *J. Med. Internet. Res.* – 2019. – Vol.21. – No.2. – e12895. doi: 10.2196/12895.
24. Mather C., Cummings E. Issues for deployment of mobile learning by nurses in Australian healthcare settings // *Stud. Health. Technol. Inform.* – 2016. – Vol.225. –P.277-281.
25. Matzavela V., Alepis E. M-learning in the COVID-19 era: physical vs digital class // *Educ. Inf. Technol.* – 2021. – Vol.26. – P.7183–7203. doi.org/10.1007/s10639-021-10572-6.
26. Merriam D., Fisher J.M., Cody A.J., Nirelli P.A. Developing System-Level Awareness Through Virtual Clinical Learning // *Nursing Education Perspectives*. – 2020. – Vol.41. – No.1. – P.61-62. doi: 10.1097/01.NEP.0000000000000417.
27. Mohapatra D.P., Mohapatra M.M., Chittoria R.K. et al. The scope of mobile devices in health care and medical education // *Int. J. Adv. Med. Health Res.* – 2015. – Vol.2. – No.1. – P.3-8. DOI: 10.4103/2349-4220.159113.
28. Mosalanejad L., Tafvisi M., Kheymeh A. Mobile learning in medical education and effective factors on the technology acceptance: hybrid study // *J. Educ. Ethics Nurs.* – 2020. – Vol.9, No.1&2. – P.102–111. DOI: 10.52547/ethicnurs.9.1.2.102.
29. Muttappallymyalil J., Mendis S., John L.J. et al. Evolution of technology in teaching: blackboard and beyond in medical education // *Nepal J. Epidemiol.* – 2016. – Vol.6. – No.3. – P.588-592. doi: 10.3126/nje.v6i3.15870.
20. Koohestani H.R., Arabshahi S.K.S., Ahmadi F. The Paradox of Acceptance and Rejection: the Perception of Healthcare Professional Students about Mobile Learning Acceptance in Iran University of Medical Sciences // *Qualitative Research in Education*. – 2018. – Vol.7. – No.2. – P.144-169. DOI: 10.17583/qre.2018.3341.
21. Koole M. A model for framing mobile learning // *Mobile learning: Transforming the delivery of education and training* (Ally M., ed.). – Athabasca, Canada: AU Press, 2009. – P.25-47.
22. Kucuk S., Baydas Onlu O., Kapakin S. A Model for Medical Students' Behavioral Intention to Use Mobile Learning // *J. Med. Educ. Curric. Dev.* – 2020. – Vol.7. – Article number: 2382120520973222. doi: 10.1177/2382120520973222.
23. Lall P., Rees R., Law G.C.Y. et al. Influences on the Implementation of Mobile Learning for Medical and Nursing Education: Qualitative Systematic Review by the Digital Health Education Collaboration // *J. Med. Internet. Res.* – 2019. – Vol.21. – No.2. – e12895. doi: 10.2196/12895.
24. Mather C., Cummings E. Issues for deployment of mobile learning by nurses in Australian healthcare settings // *Stud. Health. Technol. Inform.* – 2016. – Vol.225. –P.277-281.
25. Matzavela V., Alepis E. M-learning in the COVID-19 era: physical vs digital class // *Educ. Inf. Technol.* – 2021. – Vol.26. – P.7183–7203. doi.org/10.1007/s10639-021-10572-6.
26. Merriam D., Fisher J.M., Cody A.J., Nirelli P.A. Developing System-Level Awareness Through Virtual Clinical Learning // *Nursing Education Perspectives*. – 2020. – Vol.41. – No.1. – P.61-62. doi: 10.1097/01.NEP.0000000000000417.
27. Mohapatra D.P., Mohapatra M.M., Chittoria R.K. et al. The scope of mobile devices in health care and medical education // *Int. J. Adv. Med. Health Res.* – 2015. – Vol.2. – No.1. – P.3-8. DOI: 10.4103/2349-4220.159113.
28. Mosalanejad L., Tafvisi M., Kheymeh A. Mobile learning in medical education and effective factors on the technology acceptance: hybrid study // *J. Educ. Ethics Nurs.* – 2020. – Vol.9, No.1&2. – P.102–111. DOI: 10.52547/ethicnurs.9.1.2.102.
29. Muttappallymyalil J., Mendis S., John L.J. et al. Evolution of technology in teaching: blackboard and beyond in medical education // *Nepal J. Epidemiol.* – 2016. – Vol.6. – No.3. – P.588-592. doi: 10.3126/nje.v6i3.15870.



30. Naciri A., Baba M.A., Achbani A., Kharbach A. Mobile learning in Higher education: Unavoidable alternative during COVID-19 // *Aquademia*. – 2020. – Vol.4. – No.1. – ep20016. DOI: 10.29333/aquademia/8227.
31. Patil R.N, Almale B.D., Patil M. et al. Perceptions of medical undergraduates towards mobile learning (M-learning) // *J. Clin. Diagn. Res.* – 2016. – Vol.10. – No.10. JC06–JC10. doi: 10.7860/JCDR/2016/20214.8682.
32. Pulijala Y., Ma M., Ju X. et al. Efficacy of three-dimensional visualization in mobile apps for patient education regarding orthognathic surgery // *Int. J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2016. – Vol.45. – No.9. – P.1081–1085. doi: 10.1016/j.ijom.2016.04.002.
33. Raptis D., Tselios N., Kjeldskov J., Skov M.B. Does size matter? Investigating the impact of mobile phone screen size on users' perceived usability, effectiveness and efficiency // *MobileHCI '13: Proceedings of the 15th international conference on Human-computer interaction with mobile devices and services*. Munich, Germany, 2013. – P.127–136. DOI: 10.1145/2493190.2493204.
34. Robinson R. Spectrum of tablet computer use by medical students and residents at an academic medical center // *Peer J.* – 2015. – N0.3. – e1133. doi: 10.7717/peerj.1133.
35. Sadoughi M.M., Ahmady S., Kalantarion M., Khajeali N. Transforming ophthalmology training via mobile learning during the COVID-19 pandemic // *J. Ophthalmic Vis. Res.* – 2021. – Vol.16. – No.4. –P.698-699. doi: 10.18502/jovr.v16i4.9762.
36. Smørdal O., Gregory J. Personal digital assistants in medical education and practice // *Journal of Computer Assisted Learning.* – 2003. – Vol.19. – No.3. – P.320–329. DOI: 10.1046/j.0266-4909.2003.jca\_033.x.
37. Tung F.-C., Chang S.-C., Chou C.-M. An extension of trust and TAM model with IDT in the adoption of the electronic logistics information system in HIS in the medical industry // *International journal of medical informatics.* – 2008. – Vol.77. – No.5. – P.324-335. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2007.06.006.
38. Willemse J.J., Bozalek V. Exploration of the affordances of mobile devices in integrating theory and clinical practice in an undergraduate nursing programme // *Curationis.* – 2015. – Vol.38. – No.2. –e1-e10. doi: 10.4102/curationis.v38i2.1510.
30. Naciri A., Baba M.A., Achbani A., Kharbach A. Mobile learning in Higher education: Unavoidable alternative during COVID-19 // *Aquademia*. – 2020. – Vol.4. – No.1. – ep20016. DOI: 10.29333/aquademia/8227
31. Patil R.N, Almale B.D., Patil M. et al. Perceptions of medical undergraduates towards mobile learning (M-learning) // *J. Clin. Diagn. Res.* – 2016. – Vol.10. – No.10. JC06–JC10. doi: 10.7860/JCDR/2016/20214.8682.
32. Pulijala Y., Ma M., Ju X. et al. Efficacy of three-dimensional visualization in mobile apps for patient education regarding orthognathic surgery // *Int. J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2016. – Vol.45. – No.9. – P.1081–1085. doi: 10.1016/j.ijom.2016.04.002.
33. Raptis D., Tselios N., Kjeldskov J., Skov M.B. Does size matter? Investigating the impact of mobile phone screen size on users' perceived usability, effectiveness and efficiency // *MobileHCI '13: Proceedings of the 15th international conference on Human-computer interaction with mobile devices and services*. Munich, Germany, 2013. – P.127–136. DOI: 10.1145/2493190.2493204.
34. Robinson R. Spectrum of tablet computer use by medical students and residents at an academic medical center // *Peer J.* – 2015. – N0.3. – e1133. doi: 10.7717/peerj.1133.
35. Sadoughi M.M., Ahmady S., Kalantarion M., Khajeali N. Transforming ophthalmology training via mobile learning during the COVID-19 pandemic // *J. Ophthalmic Vis. Res.* – 2021. – Vol.16. – No.4. –P.698-699. doi: 10.18502/jovr.v16i4.9762.
36. Smørdal O., Gregory J. Personal digital assistants in medical education and practice // *Journal of Computer Assisted Learning.* – 2003. – Vol.19. – No.3. – P.320–329. DOI: 10.1046/j.0266-4909.2003.jca\_033.x
37. Tung F.-C., Chang S.-C., Chou C.-M. An extension of trust and TAM model with IDT in the adoption of the electronic logistics information system in HIS in the medical industry // *International journal of medical informatics.* – 2008. – Vol.77. – No.5. – P.324-335. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2007.06.006.
38. Willemse J.J., Bozalek V. Exploration of the affordances of mobile devices in integrating theory and clinical practice in an undergraduate nursing programme // *Curationis.* – 2015. – Vol.38. – No.2. –e1-e10. doi: 10.4102/curationis.v38i2.1510.

39. Yusoff M.S.B., Hadie S.N.H., Mohamad I. et al. Sustainable medical teaching and learning during the COVID-19 pandemic: surviving the new normal // Malays. J. Med. Sci. – 2020. – Vol.27. – No.3. – P.137-142. doi: 10.21315/mjms2020.27.3.14.
40. Youm J., Wiechmann W. Medical student use of the iPad in the clerkship curriculum // Clin. Teach. – 2015. – Vol.12. – No.6. – P.378-383.

39. Yusoff M.S.B., Hadie S.N.H., Mohamad I. et al. Sustainable medical teaching and learning during the COVID-19 pandemic: surviving the new normal // Malays. J. Med. Sci. – 2020. – Vol.27. – No.3. – P.137-142. doi: 10.21315/mjms2020.27.3.14.
40. Youm J., Wiechmann W. Medical student use of the iPad in the clerkship curriculum // Clin. Teach. – 2015. – Vol.12. – No.6. – P.378-383.

# LEARNING “ON THE GO” IN AN E-LEARNING ENVIRONMENT

## PART 2. MOBILE LEARNING IN MEDICAL EDUCATION

Kobrinskii B.A. <sup>1</sup>

### *Abstract*

The article presents various models of mobile learning in medical education. Attention is drawn to the specific features of the use of mobile devices in teaching clinical disciplines. The various roles of the trainee when using mobile technologies are analyzed. The social and ethical aspects of the use of mobile devices in the educational process in the clinic are considered. The positive aspects of the use of mobile technologies in teaching students clinical disciplines and the problems arising from this are presented.

### *Keywords*

e-learning, mobile learning, models of mobile learning in medical education, digital information and educational environment.

---

<sup>1</sup> Federal Research Center “Informatics and Control” RAS, Moscow, Russia

For correspondence: Kobrinskii B.A., kba\_05@mail.ru