

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

С. В. Маркелова¹, Д. М. Федотов² ✉, А. В. Хромова², О.В. Иевлева¹

¹ Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

² Северный государственный медицинский университет, Архангельск, Россия

Целью исследования являлась гигиеническая оценка использования дистанционных образовательных технологий (ДОТ) обучающимися медицинского ВУЗа в период пандемии COVID-19. Были разработаны анкеты, содержащие вопросы по уровню информированности обучающихся о факторах риска, связанных с проведением дистанционного обучения (ДО), об организации педагогического процесса в период ДО и субъективной оценке ДО. Исследование проведено в декабре 2020 года. В нем приняли участие 508 обучающихся ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова и ФГБОУ ВО СГМУ (г. Архангельск). Статистическая обработка данных проведена с использованием Statistica 13.0. Статистическую значимость различий качественных данных оценивали с помощью критерия хи-квадрат Пирсона. Критический уровень значимости принимали при $p \leq 0,05$. Результаты свидетельствуют о том, что положительную субъективную оценку эффективности реализации ДОТ в период пандемии COVID-19 дали 80% опрошенных. В качестве объективного критерия усвоения материала при реализации ДОТ было проведено изучение динамики успеваемости опрошенных. Нами не выявлены статистически значимые различия в динамике успеваемости обучающихся до, во время и после перехода на ДО. Таким образом несмотря на высокую готовность обучающихся медицинского ВУЗа к использованию элементов ДОТ в образовательном процессе, требуется совершенствование форм преподавания, внедрение активных форм, совершенствование умений профессорско-преподавательского состава и формирование у обучающихся компетенций, связанных со здоровьесбережением, которые они могут реализовывать как при очном, так и при ДО.

Ключевые слова: обучающиеся, электронные устройства, дистанционное обучение

Вклад авторов: Маркелова С. В., Федотов Д. М. — написание статьи; Хромова А. В., Иевлева О. В. — сбор материала, статистическая обработка, анализ литературы.

Соблюдение этических стандартов: Данное исследование было одобрено ЛЭК РНИМУ им. Н.И. Пирогова (Протокол № 203 от 20.12.2020). Добровольное информированное согласие было получено для каждого участника. Проведение онлайн-опроса для взрослого населения проводилось на добровольной основе, с использованием онлайн-сервиса. Поведенное исследование не подвергает опасности участников и соответствует требованиям биомедицинской этики.

✉ **Для корреспонденции:** Федотов Денис Михайлович
пр-т Троицкий, д. 51, г. Архангельск, 163000; doctorpro@yandex.ru

Статья получена: 25.03.2021 **Статья принята к печати:** 28.03.2021 **Опубликована онлайн:** 31.03.2021

DOI: 10.24075/rbh.2021.007

HYGIENIC ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF USING DISTANCE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN MEDICAL EDUCATION

Markelova SV¹, Fedotov DM² ✉, Khromova AV², Ievleva OV¹

¹ Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

² Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia

The aim of this study was to assess the impact of distance learning technologies (DLTs) on the daily routine and health of medical students during the COVID-19 pandemic. The questions included in the questionnaire were intended to measure the awareness of students about the risks associated with distance learning (DL), elicit their opinion about the organization of the learning process and subjectively assess DL as such. The study was conducted in December 2020. It enrolled 508 medical students of Pirogov Russian National Research Medical University (Moscow) and of Northern State Medical University (Arkhangelsk). Statistical analysis was performed in Statistica 13.0. For categorical variables, the significance of differences was assessed using Pearson's chi-square test. Differences were considered significant at $p \leq 0.05$. The analysis reveals that 80% of the respondents thought that DLTs were implemented effectively. The dynamics of academic performance were used as an objective indicator of content assimilation. No significant differences were discovered in the academic performance of students before, during and after the DL period. Although medical students are ready to use some elements of DLTs in the learning process, there is a need for introducing active teaching methods, refining teaching strategies, perfecting teaching skills and teaching students competencies that can be used to maintain their health in the classroom and in a distance learning setting.

Keywords: students, electronic devices, distance learning

Author contribution: Markelova SV, Fedotov DM — article writing; Khromova AV, Ievleva OV — collection of material, statistical processing, analysis of literature.

Compliance with ethical standards: this study was approved by the LEK Russian National Research Medical University named after V.I. N.I. Pirogov (Protocol № 203 dated 20.12.2020). Voluntary informed consent was obtained for each participant. The online survey for the adult population was conducted on a voluntary basis using an online service. The conducted research does not endanger the participants and complies with the requirements of biomedical ethics.

✉ **Correspondence should be addressed:** Denis M. Fedotov
Prospect Troitsky, 51, Arkhangelsk, 163000; doctorpro@yandex.ru

Received: 25.03.2021 **Accepted:** 28.03.2021 **Published online:** 31.03.2021

DOI: 10.24075/rbh.2021.007

Эпидемиологическая обстановка, сложившаяся в 2020 году, требует осмысления накопленного опыта реализации образовательного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий (ДОТ) в медицинских ВУЗах. Несмотря на доказанную эффективность интеграции ДОТ в

учебный процесс, остается немало вопросов относительно готовности как обучающихся, так и преподавателей к использованию ДОТ на регулярной основе [1, 2]. Так, согласно недавно опубликованному метаанализу, смешанное обучение для медицинских профессий,

включающее очное обучение и онлайн-обучение позволило повысить эффективность усвоения знаний по сравнению с обучением с использованием только одного или другого метода [3].

Применение ДОТ требует изучения в связи с актуальностью сохранения и укрепления здоровья студенческой молодежи. ВУЗам при этом должна быть отведена ведущая роль в формировании личности будущего врача и формирования у него компетенций здоровьесбережения, в том числе в условиях дистанционного обучения (ДО) [4, 5].

Целью данного исследования являлась гигиеническая оценка использования ДОТ обучающимися медицинского ВУЗа в период пандемии COVID-19.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для оценки готовности обучающихся медицинского ВУЗа к ДО и оценке его последствий, сотрудниками кафедры гигиены педиатрического факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, имеющими сертификаты специалиста «Общая гигиена», «Гигиеническое воспитание», «Гигиена детей и подростков», «Эпидемиология» были разработаны специальные анкеты, распространяемые через онлайн-сервис Google Forms [6]. Анкеты содержали вопросы по уровню информированности обучающихся о факторах риска, связанных с проведением ДО, об организации педагогического процесса в период ДО и субъективной оценке данной формы обучения.

Исследование было проведено в декабре 2020 года. В нем приняли участие 508 обучающихся 1–6 курсов ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова и ФГБОУ ВО СГМУ (г. Архангельск). Средний возраст респондентов составил 20,5 лет, 80% составили девушки. Критерии включения — обучающийся, наличие подписанного информированного согласия, корректно заполненный опросник. Критерий исключения — иная категория респондентов, отсутствие информированного согласия, отсутствие корректно заполненного опросника.

Данное исследование было одобрено ЛЭК РНИМУ им. Н.И. Пирогова (Протокол № 203 от 20.12.2020). Поведенное исследование не подвергает опасности участников и соответствует требованиям биомедицинской этики.

Статистическая обработка данных проведена с использованием Statistica 13.0 (StatSoft Inc.; США). Статистическую значимость различий качественных данных оценивали с помощью критерия хи-квадрат Пирсона. Эффективность реализации ДОТ оценивали с помощью регрессионного анализа. Критический уровень значимости принимали при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты опроса показали, что 98% респондентов не испытывали сложностей при использовании ДОТ, поскольку имели хороший исходный уровень владения информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ) и электронными устройствами (ЭУ).

Среди положительных сторон перехода на ДОТ были отмечены следующие: отсутствие необходимости использования транспорта и экономия времени (27%); наличие большего количества свободного времени, в том числе для занятий, режимных моментов, например, сон (24,5%); наличие свободного времени для трудовой занятости (20%); удобное использование ИКТ для

обучения и высокое качество он-лайн лекций и занятий (10%) и др.

В свою очередь, в качестве недостатков ДОТ обучающиеся отметили: отсутствие возможности отработки практических навыков (34,5%); снижение мотивации к занятиям в дистанционном режиме (15%); отсутствие живого общения с преподавателями и однокурсниками (15%); возникшие нарушения здоровья (13%) и различные технические проблемы (проблемы с оснащенностью электронными устройствами, рабочим местом, доступом в Интернет, навыками владения ИКТ) (5%) и др.

Характеризуя режим дня и свободное время в период проведения ДО, 60% участников исследования констатировали увеличение количества свободного времени, также у 63% опрошенных улучшился режим дня. Среди респондентов, принявших участие в исследовании, 35,5% совмещали учебу и работу. В данной группе 68,5% отметили, что в период ДО стало легче совмещать учебную и трудовую занятость. Работу профессорско-преподавательского состава во время ДО положительно оценили 70,0% опрошенных.

Известно, что изучение медицины связано с освоением остаточного большого количества крайне сложных дисциплин. Поэтому респондентам было предложено выделить предметы, которые невозможно изучать, используя исключительно ДОТ. В перечень подобных дисциплин вошли: анатомия, гистология, биохимия, патологическая анатомия, топографическая анатомия и оперативная хирургия, некоторые клинические дисциплины (пропедевтика внутренних болезней, педиатрия и др.), требующие отработки практических навыков. При этом 17% опрошенных испытывали стрессовое состояние и трудности адаптации к ДО. У 64,2% респондентов переход на ДО привел к увеличению времени для самоподготовки и выполнения домашних заданий.

Регрессионная модель ($p = 0,017$), описывающая субъективную оценку эмоционального отношения обучающихся к реализации ДО в баллах (больше 1 — положительное, меньше 1 — отрицательное) не содержит переменные, связанные поло-возрастными характеристиками, курсом обучения, успеваемостью студента, навыками использования электронных устройств и условий, необходимых для проведения дистанционного обучения. Уравнение содержит переменные (1), связанные с отсутствием стрессового состояния при переходе на ДО, положительной оценкой формы подачи учебного материала, межличностными отношениями между участниками образовательного процесса:

$$Y = 0,73 + 0,22X1 + 0,18X2 + 0,09X3 - 0,21X4 - 0,12X5 - 0,14X6 (1), \text{ где}$$

X1 — отсутствие стрессового состояния при переходе на ДО;

X2 — положительная оценка формы подачи учебного материала (высокое качество он-лайн лекций, занятий);

X3 — наличие возможности совмещать учебную и трудовую занятость;

X4 — ухудшение режима дня и уменьшение свободного времени в том числе за счет времени выполнения домашних заданий;

X5 — ухудшение межличностных отношений между сокурсниками в период ДО;

X6 — ухудшение межличностных отношений между обучающимися и преподавателями в период ДО.

Однако о качестве организации образовательного процесса в период ДО свидетельствует оценка обучающимися

эффективности данного процесса. Регрессионная модель ($p = 0,001$), описывающая субъективную оценку студентами эффективности ДО в баллах (больше 3 — положительное) содержит переменные (2), связанные в большей степени с организацией образовательного процесса и работой профессорско-преподавательского состава:

$$Y = 2,76 + 0,13X1 + 0,21X2 + 0,22X3 - 0,14X4 - 0,19X5 - 0,14X6 \quad (2), \text{ где}$$

X1 — положительная оценка состояния здоровья;

X2 — улучшение режима дня и увеличение свободного времени;

X3 — положительная оценка работы профессорско-преподавательского состава;

X4 — наличие сложностей адаптации при переходе к ДО;

X5 — отрицательная оценка формы подачи учебного материала;

X6 — отрицательная оценка формы контроля учебного материала.

В целом положительную субъективную оценку эффективности реализации ДОТ в период пандемии COVID-19 дали 80% обучающихся, участвовавших в данном исследовании.

Помимо субъективной оценки реализации ДОТ, отражающей в первую очередь личностное отношение обучающихся, значительную роль играет динамика изменения их успеваемости как один из самых значимых объективных критериев качества усвоения материала. Для этого мы попросили участников исследования охарактеризовать свою академическую успеваемость до, во время и после ДО. Анализ полученных результатов не выявил статистически-значимых различий в динамике образовательного процесса.

Так число обучающихся, имеющих «отличную» академическую успеваемость оставалось стабильным и составило $7,7\% \pm 1,2\%$. Число респондентов, имеющих академическую успеваемость «отличную» и «хорошую» также не изменилось и составило $55,3 \pm 5,0\%$, $64,2 \pm 5,0\%$, $56,5 \pm 5,0\%$ ($p = 0,21$). Доля обучающихся, отметивших другую, в том числе «удовлетворительную» академическую успеваемость, также осталась неизменной. Однако обращает на себя внимание факт появления в течение и после дистанционного ДО группы обучающихся с неудовлетворительной успеваемостью, что может быть связано с такими факторами, как понижение мотивации к ДО, трудности самоорганизации при освоении ДОТ, технические сложности.

В целом после опыта ДО 78,7% будущих врачей предпочли бы организацию учебного процесса таким образом — очное посещение университета и использование небольшого количества ДОТ, дополняющих педагогический процесс. По мнению 66,7% опрошенных, сочетание традиционных и ДОТ будет способствовать лучшему усвоению учебного материала. Лишь 9,8% не хотели бы использования ДОТ в образовательном процессе.

Таким образом при отсутствии стрессовой ситуации и трудностей адаптации к ДО, ухудшения межличностных отношений между участниками образовательного процесса

и при условии организации образовательного процесса в дистанционном режиме, максимально приближенном к форме традиционных занятий (с традиционными формами подачи учебного материала и контроля, возможностью общения с преподавателем) обучающиеся медицинского ВУЗа готовы к использованию элементов ДОТ в образовательном процессе. При этом 47,8% опрошенных отметили необходимость использования технологий здоровьесбережения и формирования у обучающихся навыков их применения.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Одной из новых форм, вошедших в образовательный процесс, являются ДОТ с использованием стационарных и мобильных ЭУ, оказывающих влияние на состояние здоровья молодежи [7, 8, 9, 10].

Так в зарубежных исследованиях выявлен ряд проблем, связанных с обучением будущих врачей. С внедрением ДОТ участники образовательного процесса столкнулись с двойственностью традиционных и активных методов обучения, что вызвало их обеспокоенность во многих аспектах жизни [11, 12].

Было установлено, что большинство обучающихся медицинских ВУЗов восприняли положительный опыт обучения с переходом на дистанционные лекции, однако это не относится к обучению в малых группах, включая сеансы вскрытия. Менее чем у половины опрошенных наблюдались симптомы тревоги [13, 14].

Использование технологий активного обучения, которыми должны владеть как преподаватели, так и обучаемые, позволяют быстро адаптироваться к онлайн-образованию с дополнительными преимуществами, которые позволяют обеспечить его гибкость, мобильность, динамичность, устойчивость, культурную безопасность [15].

Различные онлайн-платформы, используемые для дидактического преподавания и обучения, также требуют соответствующей подготовки преподавателей и совершенствования их педагогического мастерства и навыка обращения с ЭУ ДОТ [16, 17].

ВЫВОДЫ

В исследовании показана высокая готовность обучающихся медицинского вуза к использованию элементов ДОТ в образовательном процессе. Однако при использовании данных технологий требуется совершенствование форм преподавания, внедрение активных форм и совершенствование умений профессорско-преподавательского состава. Пристальное внимание должно быть уделено выявлению обучающихся, имеющих трудности с адаптацией к использованию ДОТ. Также в обязательном порядке при реализации образовательного процесса необходимо сформировать у обучающихся набор компетенций, связанных со здоровьесбережением, которые они могут реализовывать как при очном, так и при дистанционном обучении.

Литература

1. Попов В. И., Милушкина О. Ю., Скоблина Н. А., Маркелова С. В., Соколова Н. В., Дементьев А. А. Поведенческие риски здоровью студентов в период проведения дистанционного обучения. Гигиена и санитария. 2020; 99 (8): 854-860.
2. Милушкина О. Ю., Попов В. И., Скоблина Н. А., Маркелова С. В., Соколова Н. В. Использование электронных устройств

- участниками образовательного процесса при традиционной и дистанционной формах обучения. Вестник Российского государственного медицинского университета. 2020; (3): 85–91.
3. Liu Q, Peng W, Zhang F, Hu R., Li Y, Yan W. The Effectiveness of Blended Learning in Health Professions: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Internet Res*. 2016; 18(1): e2 DOI: 10.2196/jmir.4807
 4. Глыбочко П. В., Есауленко И. Э., Попов В. И., Петрова Т. Н. Здоровье студентов медицинских вузов России: проблемы и пути их решения. *Сеченовский вестник*. 2017; (2): 4–11.
 5. Евдокимов В. И., Губина О. И., Попов В. И., Бочаров В. В., Тупицын Ю. Я., Жук С. П. Методика оценки психического здоровья и показатели адаптации студентов Воронежской государственной медицинской академии имени Н.Н. Бурденко. *Системный анализ и управление в биомедицинских системах*. 2005; 4 (4): 457–60.
 6. Пивоваров Ю. П., Скоблина Н. А., Милушкина О. Ю., Маркелова С. В., Федотов Д. М., Окольников Ф. Б. и др. Использование интернет-опросов в оценке осведомленности об основах здорового образа жизни. *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. 2020; (2): 398–413.
 7. Попов В. И., Либина И. И., Губина О. И. Проблемы совершенствования и оптимизации учебного процесса в медицинском вузе. *Здоровье — основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения*. 2010; 5 (1): 185–186.
 8. Марчук Н. Ю. Психолого-педагогические особенности дистанционного обучения. *Педагогическое образование в России*. 2013; (4): 75–85.
 9. Кузнецова О. В. Дистанционное обучение: за и против. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2015; 8 (2): 362–364.
 10. Попов М. В., Либина И. И., Мелихова Е. П. Оценка влияния гаджетов на психоэмоциональное состояние студентов. *Молодежный инновационный вестник*. 2019; 8 (2): 676–678.
 11. Marsilli LRB., Smecellato FB, Junior OCS. Medical education in COVID-19 pandemic: Medical students' point of view. *Medicina*. 2020; 53 (4): 490–494.
 12. Sindiani AM, Obeidat N, Alshdaifat E, Elsalem L, Alwani MM, Rawashdeh H et al. Distance education during the COVID-19 outbreak: A cross-sectional study among medical students in North of Jordan. *Ann Med Surg (Lond)*. 2020; (59): 186–194. DOI: 10.1016/j.amsu.2020.09.036.
 13. Cuschieri S, Calleja AJ. Spotlight on the shift to remote anatomical teaching during covid-19 pandemic: Perspectives and experiences from the University of Malta. *Anat Sci Educ*. 2020; 13 (6): 671–679. doi.org/10.1002/ase.2020
 14. Rizun M, Strzelecki A. Students' acceptance of the covid-19 impact on shifting higher education to distance learning in Poland. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17 (18): 1–19. doi.org/10.3390/ijerph17186468
 15. Currie G, Hewis J, Nelson T, Chandler A, Nabasenja C, Spuur K. COVID-19 impact on undergraduate teaching: Medical radiation science teaching team experience. *J Med Imaging Radiat Sci*. 2020; 51 (4): 518–527. DOI: 10.1016/j.jmir.2020.09.002.
 16. Haroon Z, Azad AA, Sharif M, Aslam A, Arshad K, Rafiq S. COVID-19 Era: Challenges and Solutions in Dental Education. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2020; (10): 129–131. DOI: 10.29271/jcpsp.2020.supp2.129.
 17. Chertoff JD, Zarzour JG, Morgan DE, Lewis PJ, Canon CL, Harvey JA. The Early Influence and Effects of the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic on Resident Education and Adaptations. *J Am Coll Radiol*. 2020; 17 (10): 1322–1328. DOI:10.1016/j.jacr.2020.07.022.

References

1. Popov VI, Milushkina OYu, Skobolina NA, Markelova SV, Sokolova NV, Dement'ev AA. Povedencheskie riski zdorov'yu studentov v period provedeniya distantsionnogo obucheniya. *Gigiena i sanitariya*. 2020; 99 (8): 854–860. Russian.
2. Milushkina OYu, Popov VI, Skobolina NA, Markelova SV, Sokolova NV. Ispol'zovanie elektronnykh ustroystv uchastnikami obrazovatel'nogo protsessa pri traditsionnoy i distantsionnoy formakh obucheniya. *Vestnik Rossiyskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*. 2020; (3): 85–91. Russian.
3. Liu Q, Peng W, Zhang F, Hu R., Li Y, Yan W. The Effectiveness of Blended Learning in Health Professions: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Internet Res*. 2016; 18(1): e2 DOI: 10.2196/jmir.4807.
4. Glybochko PV, Esaulenko IE, Popov VI, Petrova TN. Zdorov'e studentov meditsinskikh vuzov Rossii: problemy i puti ikh resheniya. *Sechenovskiy vestnik*. 2017; (2): 4–11. Russian.
5. Evdokimov VI, Gubina OI, Popov VI, Bocharov VV, Tupitsyn YuYa, Zhuk SP. Metodika otsenki psikhicheskogo zdorov'ya i pokazately adaptatsii studentov Voronezhskoy gosudarstvennoy meditsinskoy akademii imeni N.N. Burdenko. *Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh*. 2005; 4 (4): 457–60.
6. Pivovarov YuP, Skobolina NA, Milushkina OYu, Markelova SV, Fedotov DM, Okol'nikov FB i dr. Ispol'zovanie internet-oprosov v otsenke osvedomlennosti ob osnovakh zdorovogo obraza zhizni. *Sovremennye problemy zdorookhraneniya i meditsinskoy statistiki*. 2020; (2): 398–413. Russian.
7. Popov VI, Libina II, Gubina OI. Problemy sovershenstvovaniya i optimizatsii uchebnogo protsessa v meditsinskom vuze. *Zdorov'e — osnova chelovecheskogo potentsiala: problemy i puti ikh resheniya*. 2010; 5 (1): 185–186. Russian.
8. Marchuk NYu. Psikhologo-pedagogicheskie osobennosti distantsionnogo obucheniya. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii*. 2013; (4): 75–85. Russian.
9. Kuznetsova OV. Distantsionnoe obuchenie: za i protiv. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*. 2015; 8 (2): 362–364. Russian.
10. Popov MV, Libina II, Melikhova EP. Otsenka vliyaniya gadzhetov na psikhoemotsional'noe sostoyanie studentov. *Molodezhnyy innovatsionnyy vestnik*. 2019; 8 (2): 676–678.
11. Marsilli LRB., Smecellato FB, Junior OCS. Medical education in COVID-19 pandemic: Medical students' point of view. *Medicina*. 2020; 53 (4): 490–494.
12. Sindiani AM, Obeidat N, Alshdaifat E, Elsalem L, Alwani MM, Rawashdeh H et al. Distance education during the COVID-19 outbreak: A cross-sectional study among medical students in North of Jordan. *Ann Med Surg (Lond)*. 2020; (59): 186–194. DOI: 10.1016/j.amsu.2020.09.036.
13. Cuschieri S, Calleja AJ. Spotlight on the shift to remote anatomical teaching during covid-19 pandemic: Perspectives and experiences from the University of Malta. *Anat Sci Educ*. 2020; 13 (6): 671–679. doi.org/10.1002/ase.2020
14. Rizun M, Strzelecki A. Students' acceptance of the covid-19 impact on shifting higher education to distance learning in Poland. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17 (18): 1–19. doi.org/10.3390/ijerph17186468
15. Currie G, Hewis J, Nelson T, Chandler A, Nabasenja C, Spuur K. COVID-19 impact on undergraduate teaching: Medical radiation science teaching team experience. *J Med Imaging Radiat Sci*. 2020; 51 (4): 518–527. DOI: 10.1016/j.jmir.2020.09.002.
16. Haroon Z, Azad AA, Sharif M, Aslam A, Arshad K, Rafiq S. COVID-19 Era: Challenges and Solutions in Dental Education. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2020; (10): 129–131. DOI: 10.29271/jcpsp.2020.supp2.129.
17. Chertoff JD, Zarzour JG, Morgan DE, Lewis PJ, Canon CL, Harvey JA. The Early Influence and Effects of the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic on Resident Education and Adaptations. *J Am Coll Radiol*. 2020; 17 (10): 1322–1328. DOI:10.1016/j.jacr.2020.07.022.