

**Възможности за използване на дигитални технологии  
в традиционното обучение по медицина и здравни грижи**

Цветелина Валентинова, Добромир Димитров, Галя Ставрева, Соня Вълкова,  
Пенчо Тончев, Христо Маринов

**Opportunities for using the digital technologies  
in traditional education for medicine and health care**

Tsvetelina Valentinova, Dobromir Dimitrov, Galia Stavreva, Sonia Valkova,  
Pencho Tonchev, Hristo Marinov

**Abstract:**

The coronavirus pandemic forced, in a short period of time, the training in all specialties taught at the Medical University-Pleven to be implemented in a distance format. After resumption of attendance an extensive survey was conducted among 830 students from all specialties of the university to investigate their satisfaction with online learning. Students noted some advantages of distance learning, but also indicated a range of weaknesses, mainly related to the implementation of the practical part of training in medical specialties.

In this context, according to the specifics of the medical education, MU-Pleven emphasizes on the implementation of the new digital technologies added to traditional medical training such as: 3D medical table for virtual dissections, a virtual reality studio with 360-degree view of the operating room, 3D studio for live surgery demonstrations, a training studio with holographic images, augmented reality studio, resuscitation center and telepathology, 3D printing and bioprinting laboratories.

**Keywords:** digital technologies, medical education

**For contacts:** Tsvetelina Valentinova, MU-Pleven, vice\_rector\_qa@mu-pleven.bg

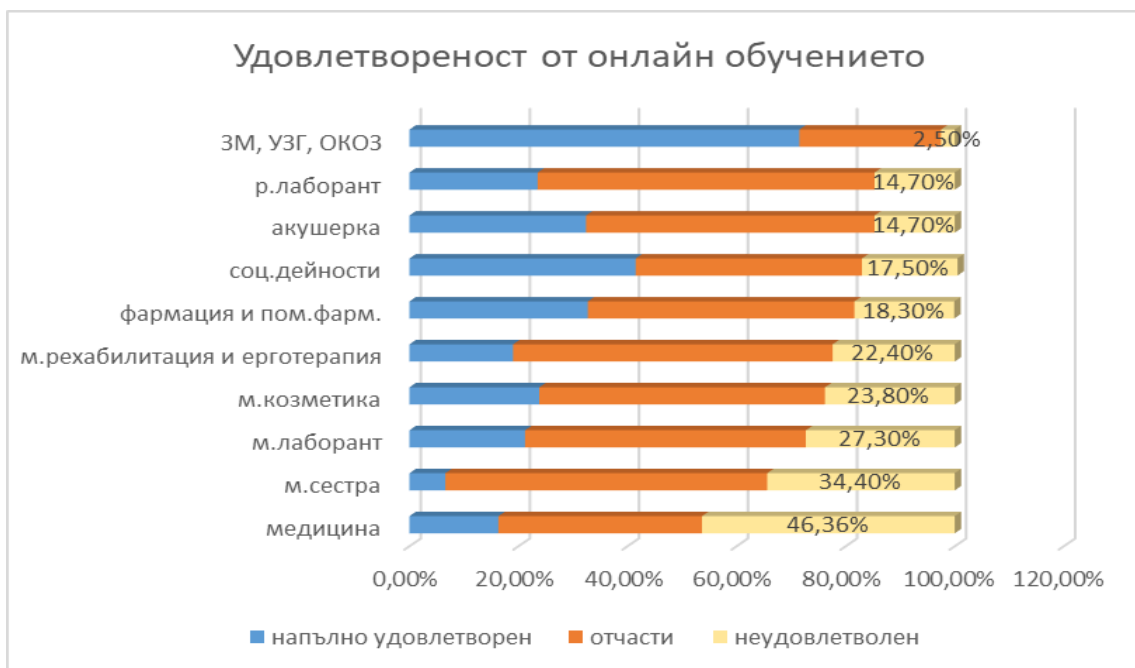
**ВЪВЕДЕНИЕ**

Пандемията от коронавирус наложи в един кратък период от време обучението по всички специалности, преподавани в Медицински Университет-Плевен, да бъде провеждано в дистанционен формат. Наличието на система за интернет базирано дистанционно обучение с виртуална класна стая, базирана на системата BigBlueButton, позволи провеждането на този тип синхронно обучение. След възстановяване на присъственото преподаване, беше проведено обширно анкетно проучване сред 830 студенти от всички специалности на университета с цел проучване на тяхната удовлетвореност от проведеното онлайн обучение. Студентите отчетоха някои предимства като спестеното време от придвижване и възможностите за по-добро съчетаване на различни дейности. В същото време обаче отчетоха и слабости, свързани предимно с придобиване на практическа подготовка по медицинските специалности.

**ИЗЛОЖЕНИЕ**

Очаквано студентите от специалност „Медицина“, обучавани на български и на английски език, студентите от специалност „Медицинска сестра“, „Медицински лаборант“ и други специалности, свързани с обучението по здравни грижи за пациента, показаха най-високо ниво на критичност по отношение полезността на дистанционното обучение. На другия полюс като мнение се откриха студентите

от специалности като „Здравен мениджмънт“ /ЗМ/, „Опазване и контрол на общественото здраве“ /ОКОЗ/, „Управление на здравните грижи“ /УЗГ/. Разликите са свързани основно с необходимостта от присъственото усвояване на някои чисто практически умения в областта на медицината и здравните грижи – фиг.1.



Фиг. 1 Оценка на онлайн обучението от студентите в МУ-Плевен

В тази връзка, предвид спецификата на провежданото обучение, в Медицински Университет-Плевен се акцентира върху имплементирането на нови дигитални технологии, добавени към традиционното медицинско обучение. Като добри практики в това отношение могат да бъдат посочени няколко примера, използвани понастоящем в Университета:

#### ✓ **Образователната платформа Lecturio**

Платформата е част от дигиталното портфолио на МУ-Плевен с над 400 интерактивни 3D модела на анатомия, 6500 видео лекции, 20 000 въпроса за проверка на знанията и 4000 въпроса за клинични случаи, създадени от световноизвестни преподаватели от водещи университети като Харвард, Йейл, Джон Хопкинс. Може да бъде използвана както от студенти – като част от самоподготовката им, така и от преподаватели – за онагледяване на лекции, генериране на тестове и казуси за проверка подготовката на студентите.

#### ✓ **Телекомуникационен ендоскопски център**

Центърът разполага с две учебни амфитеатрални зали с вградена аудиовизуална конферентна система с възможност за връзка с подобни системи в и извън страната. Експерименталната операционна зала по ендоскопска хирургия към центъра е снабдена с четири работни поста за работа върху жива тъкан (опитни животни). Залата е снабдена и с видеоконферентна система, даваща възможност за връзка с учебна зала към центъра и с всички други местоположения с подобна апаратура. Към виртуалната зала на центъра са монтирани пет симулатора (виртуални тренажори) от които три за гинекологична хирургия, един за артроскопски манипулации и един за хистероскопии.

Симулаторите са с най-висока степен на реализъм, анатомично точните модели създават усещането за опериране на истински пациент, фото-реалистични графики, виртуални флуороскопски изображения и 3D визуализация. Симулаторите дават възможност за персонализиране на многобройни варианти на учебните случаи и патологии. Снабдени са с истински хирургически инструменти, които спомагат за по-лесното преминаване от симулативна към реална работна среда. Системата позволява постоянна връзка по време на хирургическата интервенция между оператора, конферентните и експерименталните операционни зали, центрoвете за диагностика и терапия както в страната, така и в чужбина.

✓ **Студио за виртуална реалност с 360-градусово наблюдение над операционната зала**

Виртуалната реалност (virtual reality-VR) е иновативна технология, генерирана чрез специални компютърни системи, сензори и очила, която създава виртуална, физически несъществуваща среда, силно наподобяваща реалната. Предимството и потенциалът на иновацията се изразяват в това, че обучаващите се имат по-добра представа за пропорциите, дистанцията и дълбочината на обектите в пространството. Картината се наблюдава в 360 градусов обхват, а технологията позволява и използването на 3D звук, с цел ориентиране за посоката на неговото генериране. Други предимства на изкуствената, виртуална реалност за нуждите на обучението са нейната достъпност, изразена в това, че повече студенти „присъстват“ на операцията, безопасност, допускаща обучение без риск за пациента, уникалност, позволяваща пресъздаване и наблюдение на ситуации, в които дори опитни хирурзи рядко са попадали. VR студиото разполага с 10 сета за виртуална реалност, които се използват за научноизследователски дейности, за обучение на студенти, специализанти и придобили специалност хирурзи. От високотехнологичното студио могат да се наблюдават както операции и манипулации в реално време, така и предварително записани такива. Изградени са живи връзки с операционна зала на УМБАЛ „Св. Марина“- Плевен и роботска операционна зала към Клиниката по онкологична хирургия в УМБАЛ „Д-р Георги Странски“- Плевен, позволяващи дори пряка комуникация с опериращия екип - фиг. 2.



Фиг. 2 Обучение в студио за виртуална реалност

✓ **3D медицинска маса за виртуални дисекции Sectra**

Тази система дава достъп до пълен набор от медицински изображения по анатомия и хистология. Технологиата позволява проучване на всякакъв вид медицински изображения от клиничната практика чрез автоматично представяне в 3D формат и показване на всички системи, органи и тъкани в тялото на човека пространствено в най-малки детайли. Иновативната апаратура се ползва за обучение на студенти, за диагностика в клиничната практика и при лечение. Студентите и младите лекари имат възможност за непосредствено ползване на устройството и да работят с реални клинични случаи.

✓ **Студио за добавена реалност**

Добавената реалност (Augmented Reality - AR) е технология, която интегрира цифрова информация в реалната среда на потребителя. Тя предлага нов подход за лечение и обучение по медицина. Апаратурата за добавена реалност в момента е с възможности за обучение на студенти в такава среда, а специалистите могат да я използват за предоперативно планиране за всеки конкретен пациент чрез използване на образи от висококачествени изследвания като скенер и ядрено-магнитен резонанс. Индивидуалните особености на всеки пациент могат да бъдат представени в 3D среда на добавена реалност и да се предвидят и отстранят предварително евентуални трудности при извършване на оперативна интервенция. Добавената реалност помага при планирането на хирургията и лечението на пациентите и може да се използва да се обяснят сложни медицински ситуации на пациенти и студенти.

✓ **Студио за 3D принтиране и биопринтиране**

Студиото дава възможност за моделиране, *in silico* анализ и създаване чрез 3D принтиране на индивидуални ортезни средства, 3D модели на органи и тъкани транспланти. То служи като лаборатория за научноизследователска дейност и обучение на студенти, докторанти, постдокторанти, специализанти и млади лекари.

✓ **Студио за обучение с холограмни изображения**

В най-голямата аула на университета е изградена холограмна стена, която реализира реалистична холографска симулация на действителен обект с използване на негов дигитален 3D модел, създаден със специализиран софтуер. Холографската визуализация позволява анимиране на 3D обекта. Така нагледно, реалистично и много импресивно могат да бъдат представени на студентите редица процеси в човешкия организъм.

✓ **Симулационен център с модерни мулажи и симулатори**

Центърът разполага с най-ново поколение мулажи позволяващи обучение в спешни ситуации. Налични са два мулажа на мъже, един на жена и един на дете. Възможно е генериране на много различни спешни ситуации и обратна реакция при правилен или грешен мениджмънт на пациента. Налични са възможности за интубация при различна степен на трудност, извършване на кардиопулмонална ресусцитация с обратна връзка за сила и честота на компресиите, апликация на медикаменти и много други. Макетите са подходящи както за обучение, така и за провеждане на изпит на обучаващи се от различно ниво на компетентност.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предвид спецификата на медицинските специалности, към момента най-полезно остава традиционното обучение по медицина и здравни грижи, към което удачно могат да бъдат интегрирани нови дигитални технологии. Техники като: 3D медицинска маса за виртуални дисекции, студио за виртуална реалност с 360-градусово наблюдение над операционна зала, 3D студио за демонстрации на хирургия на живо, студио за обучение с холограмни изображения, студио за добавена реалност, център за ресусцитация и лаборатории по телепатология, 3D принтиране и биопринтиране имат запазено място в бъдещото формиране на висококвалифицирани медицински специалисти.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Иванова Й. Принципи и съвременни приложения на холографските симулации. Сп. Българска Наука. 2023, 164. <https://nauka.bg/principi-prilojeniya-holografskite-simulacii/>
2. Brüning D. 360° 3D virtual reality operative video for the training of residents in neurosurgery. *Neurosurgical focus* 53(2):E4.
3. de Boer, I.R.; Lagerweij, M.D.; Wesselink, P.R.; Vervoorn, J.M. The Effect of Variations in Force Feedback in a Virtual Reality Environment on the Performance and Satisfaction of Dental Students. *Simul. Healthc.* 2019, 14, 169–174
4. Dzau VJ, MH Laitner, CA Balatbat. Has traditional medicine had its day? The need to redefine academic medicine. *The Lancet*, 2022, 10361(400)
5. Gobbi, M., Monger, E.; Watkinson, G.; Spencer, A.; Weaver, M, Lathlean, J.; & Bryant, S. Virtual interactive practice: a strategy to enhance learning and competence in health care students, *Studies in health technology and informatics*, 2004, 107(2), 874-878.
6. Kyaw BM, Saxena N, Posadzki P, Vseteckova J, Nikolaou CK, George PP, Divakar U, Masiello I, Kononowicz AA, Zary N, Tudor Car L. Virtual Reality for Health Professions Education: Systematic Review and Meta-Analysis by the Digital Health Education Collaboration. *J Med Internet Res* 2019, 21(1)
7. Park JC, Kwon HE, Chung CW. Innovative digital tools for new trends in teaching and assessment methods in medical and dental education. *J Educ Eval Health Prof.* 2021;18:13.
8. Pulijala Y., M. Ma, M. Pears, D. Peebles and A. Ayoub. Effectiveness of Immersive Virtual Reality in Surgical Training—A Randomized Control Trial. *Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 2017, 76(5)
9. Spillane J. 3D Hologram and the Future of Technology and Entertainment. *Business2community*. <https://www.business2community.com/tech-gadgets/3d-hologram-future-technology-entertainment-01214803#21c86zuBYhcjWSmU.97>
10. Wang, D.; Zhao, S.; Li, T.; Zhang, Y.; Wang, X. Preliminary evaluation of a virtual reality dental simulation system on drilling operation. *Biomed. Mater. Eng.* 2015, 26 (1), S747–S756.