



УДК 378.147:61

[https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-2\(16\)-306-313](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2023-2(16)-306-313)

Івашук Олена Володимирівна кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри біологічної фізики, медичної апаратури та інформатики, Вінницький національний медичний університет ім. М.І.Пирогова, вул. Пирогова, 56, м. Вінниця, 21018, <https://orcid.org/0000-0002-6439-0306>

Івашук Дмитро Олегович студент медичного факультету №1, Вінницький національний медичний університет ім. М.І.Пирогова, вул. Пирогова, 56, м. Вінниця, 21018, <https://orcid.org/0000-0003-4765-7109>

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ У СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ

Анотація. Пандемія COVID-19 стала суттєвим поштовхом до диджиталізації різних сфер діяльності людини, суспільства та держави. Цифровізація медицини сприяє забезпеченню якості надання медичних послуг населенню. У зв'язку з цим гостро постає питання підготовки фахівців, які вміють працювати з відповідними технологіями. Тому набуття цифрових компетентностей є важливим аспектом медичної освіти.

У статі описано підходи, які дозволяють студентам-медикам здобути на практичних заняттях з медичної інформатики комп'ютерні навички, які будуть необхідні їм у подальшій професійній діяльності.

Оскільки основними напрямками диджиталізації медицини є електронна система охорони здоров'я eHealth, медичні систем підтримки прийняття рішень, телемедицина, то робочі програми мають містити теми, які дозволяють студентам здобути навички роботи у зазначених сферах. Викладачі медичної інформатики Вінницького національного університету ім. М.І. Пирогова співпрацюють з українськими розробниками медичних програмних продуктів і забезпечують доступ до сучасних програмних рішень своїм студентам під час вивчення тем: “Методи підтримки прийняття рішень. Стратегії отримання медичних знань”, “Клінічні системи підтримки прийняття рішень. Засоби прогнозування”, “Експертні системи”, “Моделювання медико-біологічних процесів”.

Основними цифровими компетентностями, які можуть бути сформовані під час навчання у вищому навчальному медичному закладі є: навички роботи з медичними інформаційними системами на прикладі MICS Doctor Eleks, з приладами дистанційного моніторингу стану пацієнта та з віртуальним пацієнтом “СКІФ”, постановка діагнозів за допомогою експертних систем.



Ключові слова: цифрові компетентності, цифрові технології, електронна система охорони здоров'я eHealth, медична інформаційна система, телемедицина, системи підтримки прийняття рішень, віртуальний пацієнт.

Ivashchuk Olena Volodymyrivna Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Ph.D, Associate Professor, Department of Biophysics, Informatics and Medical Equipment, National Pirogov Memorial Medical University, Pyrogorova St., 56, Vinnytsya, 21018, <https://orcid.org/0000-0002-6439-0306>

Ivashchuk Dmytro Olehovych Student of Medical Faculty №1, National Pirogov Memorial Medical University, Pyrogorova St., 56, Vinnytsya, 21018, <https://orcid.org/0000-0003-4765-7109>

FEATURES OF FORMING DIGITAL COMPETENCES IN MEDICAL STUDENTS

Abstract. The COVID-19 pandemic has become a significant impetus for the digitization of various spheres of human activity, society and the state. Digitization of medicine contributes to ensuring the quality of providing medical services to the population. In this connection, the question of training specialists who know how to work with the relevant technologies is acute. Therefore, the acquisition of digital competences is an important aspect of medical education.

The article describes approaches that allow medical students to acquire the computer skills they will need in their future professional activities during practical classes on medical informatics.

Since the main directions of digitalization of medicine are the electronic healthcare system eHealth, medical decision support systems, telemedicine, the work programs should contain topics that allow students to acquire work skills in these areas.

Medical informatics lecturers of National Pirogov Memorial Medical University cooperate with Ukrainian developers of medical software products and provide access to modern software solutions to their students while studying the topics: "Decision support methods. Strategies for obtaining medical knowledge", "Clinical decision support systems. Means of forecasting", "Expert systems", "Modeling of medical and biological processes".

The main digital competences that can be formed during training at a higher educational medical institution are: skills in working with medical information systems using the Doctor Eleks MIS as an example, with devices for remote monitoring of the patient's condition and with the virtual patient "SKIF", making diagnoses using expert systems.

Keywords: digital competences, digital technologies, eHealth electronic healthcare system, medical information system, telemedicine, decision support systems, virtual patient.



Постановка проблеми. Починаючи з 2016 року в межах медичної реформи почалось широке впровадження цифрових технологій у сферу охорони здоров'я. Метою диджиталізації медицини є доступність і висока якість медичних послуг. Для її досягнення при державній підтримці була розроблена та впроваджена у сферу охорони здоров'я електронна система eHealth. Це потребувало забезпечення всіх медичних закладів комп'ютерами з встановленим складним програмним забезпеченням та доступом до інтернету. Лікарі мали навчитись працювати з eHealth: вносити і знаходити необхідні дані, вести медичну документацію.

Українські виробники розробили медичні інформаційні системи, які є підключеними до системи eHealth та дозволяють оптимізувати роботу лікаря. Тепер перед лікарем постало завдання навчитись працювати з різними модулями цих МІС.

Крім того на ринку медичних послуг з'явився програмний продукт, що значно підвищує діагностичні можливості лікаря. Цим продуктом стали діагностичні системи підтримки прийняття рішень. Навички роботи з відповідними СППР значно підвищують конкурентоспроможність лікаря.

Пандемія COVID-19, російсько-українська війна потребують від лікаря вміння працювати і підвищувати свою кваліфікацію дистанційно.

У зв'язку з усім вище сказаним гостро постає питання підготовки фахівців, які вміють працювати з відповідними технологіями.

Міністерство цифрової трансформації, Міністерство охорони здоров'я, Національна служба здоров'я України та Дитячий фонд ООН (ЮНІСЕФ) в Україні розробили безкоштовний, доступний для всіх бажаючих на національному порталі «Дія. Цифрова освіта» навчальний курс «Цифрові навички для медиків», який дає уявлення про роботу з застосунком для створення та відтворення презентацій Power Point, з табличним процесором Microsoft Excel, знайомить з особливостями проведення конференцій в Google Meet, Zoom, розповідає про цифрову безпеку та захист персональних даних. Здобуті завдяки цьому курсу важливі навички є початковими і потребують подальшого удосконалення з врахуванням основних напрямків диджиталізації медицини: електронної системи охорони здоров'я eHealth, медичних систем підтримки прийняття рішень, телемедицини.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На важливості формування цифрових компетентностей у студентів-медиків наголошують О. Серебреннікова, Л. Фоміна [1], Ч. Фрідман [2], Н. Наливайко, О. Наливайко [3]. Особливостям використання комп'ютерних технологій при організації дистанційного навчання присвячено роботи І. Лісецької, Н. Шовкової [4], І. Киричок [5], Н. Гончарової [6]. Але питання комплексного підходу до формування комп'ютерної грамотності у майбутніх лікарів залишається відкритим.



Мета статті - опис підходів до формування необхідних для лікарської діяльності цифрових компетентностей у студентів вищих навчальних медичних закладів на заняттях з медичної інформатики.

Виклад основного матеріалу. Проявом впливу диджиталізації на медичну сферу України є впровадження електронної системи охорони здоров'я eHealth, яка об'єднує інформаційні сервіси для лікарів, пацієнтів, державних органів системи охорони здоров'я і призначена для систематизації всієї медичної інформації.

Сучасному лікарю доводиться щоденно працювати з eHealth. Вінницькі лікарні здійснюють комунікацію за допомогою підключеної до eHealth медичної інформаційної системи Doctor Eleks. Тому, навички роботи з МІС «Doctor Eleks» є досить важливим для випускників Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова, що враховано при складанні робочої програми з дисципліни «Медична інформатика». На практичних заняттях у віртуальній університетській клініці студенти вивчають можливості різних модулів програми (робоче місце лікаря, реєстратура, лабораторія, стаціонар, станція невідкладної допомоги, робоче місце керівника), працюють з медичною картою пацієнта, створювати медичну документацію, виписують електронні направлення на консультацію до вузьких спеціалістів, проведення лабораторних і рентгенівських досліджень, записують хворого на прийом.

Для оптимізації роботи, покращення ефективності діагностики, розробки плану лікування, спрощення пошуку записів в архіві, зменшення відсотку помилок лікарі все частіше почали використовувати у своїй професійній діяльності системи підтримки прийняття рішень. Інтелектуальні СППР використовують у роботах-супутниках для догляду за літніми людьми, для створення лікарських засобів та надання консультацій.

Знайомство з системами підтримки прийняття рішень ми також пропонуємо розпочати на практичних заняттях з медичної інформатики. Для цього можна використати прості у роботі навчальні експертні системи. В [7] на прикладі програмних продуктів “Wero”, “Рентгенографія легень” та “Діарея” нами детально описано практику використання таких систем під час встановлення студентами діагнозу віртуальному пацієнту.

Оволодівши базовими навиками роботи з експертними системами, вони в подальшому зможуть самостійно навчитись працювати з потрібною їм СППР в залежності від спеціалізації:

- сечостатева система – DIALYSIS THERAPY ADVISOR, EEG ANALYSIS SYSTEM;
- серцево-судинна система – AI/COAG, AI/RHEUM, ANGY, ANNA, ARAMIS, CLOT, DIAGNOSER, DIGITALIS ADVISOR, GALEN, HEART IMAGE INTERPRETER, HEME, HT-ATTENDING, MECS-AI, MI, MYCIN, МОДИС;



- нервова система – BLUE BOX, HEADMED, NEUREX;
- органи зору – CASNET/GLAUCOMA, MEDICO, OCULAR HERPES MODEL, PEC;
- щитовидна залоза – MECSAI, THYROID MODEL;
- органи дихання – CENTAUR, EMERGE, MED1, PUFF, WHEEZE, TAPTA;
- органи травлення – MDX, PATREC, RADEX.

Формування цифрових компетентностей у майбутніх лікарів вимагає також впровадження в сферу охорони здоров'я послуг телемедицини, які базуються на запровадженні цифрових технологій для надання медичної допомоги на відстані і для зв'язку лікарів один з одним.

Використання телемедицини у форматі віддалених аудіо- та відеоконсультацій дозволяє:

1. Зменшити витрати на повторні візити до лікаря.
2. Здійснювати постійний моніторинг пацієнтів з хронічними хворобами.
3. Проводити дистанційні хірургічні операції.
4. Надавати термінову допомоги при надзвичайних ситуаціях.
5. Застосовувати для навчання і підвищення кваліфікації лікарів.

Основним фактором стримування ринку телемедичних послуг є брак персоналу, що володіє комп'ютерною грамотністю і має досвід роботи з комп'ютерною технікою.

Формування цифрових навичок у цьому випадку має бути спрямованим на навчання лікаря роботі з приладами, що дистанційно здійснюють моніторинг стану пацієнта, а також набуттю вміння роботи на одній з представлених в Україні платформ: Telemed24, Medinet, Medikit, Doctor Online.

Це одним важливим аспектом, який сприяє повноцінному формуванню цифрових компетентностей у студента-медика є робота з віртуальним пацієнтом "СКІФ". Робота зі СКІФ є досить важливою для майбутнього лікаря, оскільки дозволяє детально вивчити функціонування всіх органів та систем людини, моделювати можливі патології цих систем і спостерігати за реакцією організму на різні підходи до їх лікування. Система дає можливість навчатись не на реальних хворих людях, а за допомогою комп'ютерних технологій, які створюють віртуальну реальність, максимально наближену до дійсності.

На заняттях з медичної інформатики доцільно запропонувати студентами виконати такі завдання:

1. Спостереження за рухом крові по судинах в режимі «Гемодинаміка».
2. Вивчення механізму генерації сигналів ЕКГ в режимі «Віртуальне серце».
3. Реєстрація параметрів органу.



4. Моделювання патологій прохідності судин.
5. Вивчення дихальної системи.
6. Вивчення газообміну в конкретних органах.
7. Вивчення роботи видільної системи і водно-сольового обміну.
8. Вивчення режимів введення, розподілу та виведення лікарських засобів.

9. Робота зі сценарієм «Синусова тахікардія» в режимі «Аритмії».

Звітністю про виконане завдання має бути скріншот екрану комп'ютера. Наприклад, студенту потрібно виконати завдання: зареєструвати графіки зміни тиску у відповідних артеріях і венах при зменшенні приблизно на 50% просвіту артеріоли лівої легені. Звітом правильності виконання буде скріншот відображений на рис. 1.

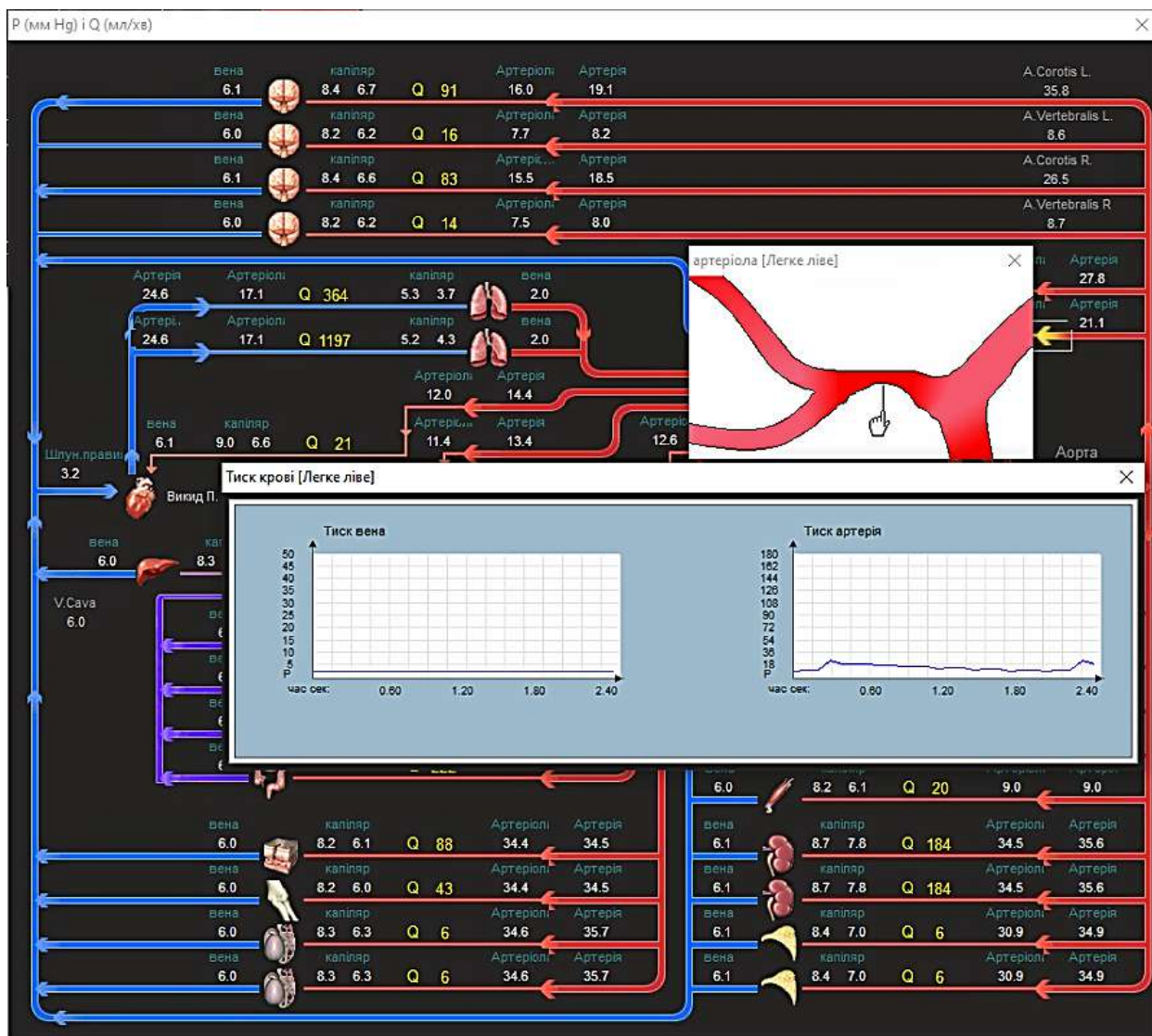


Рис. 1. Графіки зміни тиску у відповідних артеріях і венах при зменшенні приблизно на 50% просвіту артеріоли лівої легені



Висновки. Цифрова трансформація медичної сфери має на меті полегшити роботу лікаря і покращити якість надання медичних послуг. Таким чином, цифрова грамотність стає одним з важливих аспектів освіти лікаря. У її формуванні провідна роль належить правильній побудові навчального курсу з медичної інформатики у вищому навчальному закладі. Отримані під час навчання цифрові компетентності дозволять студентам-медикам бути конкурентоспроможними на ринку праці та надавати якісні послуги пацієнтам.

Перспективою подальших досліджень є використання в процесі підготовки студентів-медиків діагностичних експертних систем побудованих на штучних нейронних мережах.

Література:

1. Серебреннікова О.А., Фоміна Л.В., Горбатюк А.В. Цифрові трансформації–діджиталізація в медицині та в медичній освіті. *XXXVII International Scientific and Practical Conference «Modern ways of solving the latest problems in science»*, 20-23 September 2022. Varna, Bulgaria, 2022. С. 297-302.
2. Friedman C.P. The marvelous medical education machine or how medical education can be «unstuck» in time. *Medical Teacher*. 2000. 22 (5). Р. 496-502.
3. Наливайко Н., Наливайко О. Змішане навчання в медичних закладах вищої освіти. *Освітологічний дискурс*. 2021. 32(1). С. 101–111.
4. Лісецька І.С., Шовкова Н.І. Використання цифрових технологій в освітньому процесі на кафедрі дитячої стоматології Івано-Франківського національного медичного університету. *Сучасні концепції викладання природничих дисциплін в медичних освітніх закладах: матеріали XIV Міжрегіональної науково-методичної інтернет-конференції*, 14–15 грудня 2021 р., м. Харків, 2021. 134.
5. Киричок І.В. Особливості використання цифрових технологій в освітньому процесі студентами-медиками. *Інноваційні технології навчання: досвід впровадження та перспективи розвитку: матеріали LIV навчально-методичної конференції ХНМУ*, 17 березня 2021 р. Харків, 2021. С. 51-54.
6. Гончарова Н.Г., Кірсанова О.В., Светлицький А.О. Реалізація моделей дистанційного навчання у вищих медичних навчальних закладах. *Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики*. 2014. № 1. С. 93-96.
7. Іващук О.В., Іващук Д.О. Використання медичних інформаційних систем у фаховій підготовці майбутніх лікарів. *Науковий вісник Ужгородського університету: збірник наукових праць. Серія: Педагогіка. Соціальна робота*. 2021. Вип. 1 (48). С. 166-169.

References:

1. Serebrennikova, O.A., Fomina, L.V., & Horbatiuk, A.V. (2022). Tsyfrovii transformatsii–didzhytalizatsiia v medytsyni ta v medychnii osviti [Digital transformations – digitization in medicine and medical education]. *XXXVII International Scientific and Practical Conference «Modern ways of solving the latest problems in science»*, 20-23 September 2022. Varna, Bulgaria, (pp. 297-302) [in Ukrainian].
2. Friedman, C.P. (2000). The marvelous medical education machine or how medical education can be «unstuck» in time. *Medical Teacher*, 22(5), (pp. 496-502) [in English].
3. Nalyvayko, N., & Nalyvayko O. (2021). Zmishane navchannia v medychnykh zakladakh vyshchoi osvity [Blended learning in medical institutions of higher education]. *Osvitohichnyi dyskurs*, 32(1), (pp. 101–111) [in Ukrainian].



4. Lisetska, I.S., & Shovkova, N.I. (2021). Vykorystannia tsyfrovyykh tekhnolohii v osvitnomu protsesi na kafedri dytiachoi stomatolohii Ivano-Frankivskoho natsionalnoho medychnoho universytetu [The use of digital technologies in the educational process at the Department of Pediatric Dentistry of the Ivano-Frankivsk National Medical University]. *Suchasni kontseptsii vykladannia pryrodnychyykh dystsyplin v medychnykh osvitnikh zakladakh: materialy XIV Mizhrehionalnoi naukovo-metodychnoi internet-konferentsii*, 14–15 hrudnia 2021 r., Kharkiv, 134 [in Ukrainian].

5. Kirichok, I.V. (2021). Osoblyvosti vykorystannia tsyfrovyykh tekhnolohii v osvitnomu protsesi studentamy-medykamy [Peculiarities of the use of digital technologies in the educational process by medical students]. *Innovatsiini tekhnolohii navchannia: dosvid vprovadzhennia ta perspektyvy rozvytku: materialy LIV navchalno-metodychnoi konferentsii KhNMU*, 17 bereznia 2021 r., Kharkiv, (pp. 51-54) [in Ukrainian].

6. Goncharova, N.G., Kirsanova, O.V., & Svetlytskyi, A.O. (2014) Realizatsiia modelei dystantsiinoho navchannia u vyshchyykh medychnykh navchalnykh zakladakh [Implementation of distance learning models in higher medical educational institutions]. *Aktualni pytannia farmatsevtychnoi ta medychnoi nauky ta praktyky*, № 1. (pp. 93-96) [in Ukrainian].

7. Ivashchuk, O.V., & Ivashchuk, D.O. (2021). Vykorystannia medychnykh informatsiinykh system u fakhovii pidhotovtsi maibutnikh likariv [Use of medical information systems in professional training of future doctors]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu: zbirnyk naukovykh prats. Seriia: Pedagogika. Sotsialna robota*, 1 (48), (pp. 166-169) [in Ukrainian].