АНОТАЦІЯ

Суханова О.О. Інформаційні технології особистісно–орієнтованого підходу в післядипломній медичній освіті. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 091 «Біологія» (09 – Біологія). – Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, МОЗ України, Київ, 2023.

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення та вирішення актуального науково–практичного завдання – обґрунтування індивідуалізації післядипломної медичної освіти шляхом направленого застосування нових інформаційних технологій.

Розроблено комплекс нових критеріїв і методів для застосування в післядипломній медичній освіті та безперервному професійному розвитку лікарів, що забезпечує протягом усього їхнього трудового життя особистісно–орієнтоване вдосконалення. Системний підхід дозволив оптимізувати процеси прийняття рішень про особистісний і виробничий (професійний) розвиток лікарів в умовах збурювальних впливів: стресу, когнітивних навантажень, наявності різноманітних провайдерів освітніх послуг, неякісного трансферу знань тощо.

Застосований людиноцентрований підхід надав можливість представити лікаря-слухача як біосоціальний об'єкт із індивідуальними пізнавальними здібностями, вмінням безперервно оновлювати свої знання за умови наступності та безперервності освіти. Такий погляд сприяє не тільки розвитку індивідуальних освітніх траєкторій, але й їх плануванню та своєчасному регулюванню, що відповідатиме формуванню цифрової освітньої екосистеми в галузі охорони здоров'я країни.

Дослідження представлено п'ятьма пов'язаними розділами, кожен із яких вирішував певне завдання, а також був основою для наступних етапів дослідження та узагальнення отриманих результатів.

На сучасному етапі розвитку держави якість життя населення, його освіта, так само як і конкурентоспроможність економіки, тісно пов’язані з інформатизацією та впровадженням новітніх технологій. До їхніх переваг, перш за все, відносимо здібність швидкого генерування значних об’ємів інформації та знань. Війна посилила навантаження на освітню систему, що сьогодні потребує цифрових інструментів передавання й оцінювання знань, реєстрації освітніх результатів, урахування здобутого раніше освітньо-кваліфікаційного рівня, психофізіологічних станів, практичного досвіду.

З’ясовано, що особистісно–орієнтований підхід у післядипломній медичній освіті повинен бути спрямований на індивідуалізацію навчання та побудову регульованої освітньої траєкторії суб’єкту навчання. Освітній процес, своєю чергою, пов’язаний не тільки з простою реєстрацією процесів отримання нових знань, умінь, компетентностей, а й з показниками надання слухачем–лікарем медичної допомоги. В даний час ефективним засобом об’єктивізації та кількісного визначення освітнього та професійного зростання лікаря, а також оцінювання соціальних відносин і компетентностей являється інструментарій «освітнє Портфоліо».

Засвоєння знань та інформації, їх кількісне оцінювання залежить від значної кількості факторів, серед яких найбільше впливають на валідність якості навчання його умови та умови контролю знань (наявність стресу, особливості когнітивного навантаження тощо). Оскільки далеко не всі фактори достатньо вивчені та знайшли своє відображення в освітньому Портфоліо лікаря основна частина нашого дослідження й полягала у детальному аналізі та кількісному визначенні основних чинників трансферу та оцінювання знань, а також їхньої перевірки в режимі дослідної експлуатації у створеній за нашої участі системі електронної реєстрації, що стала провісником нової моделі електронного освітнього Портфоліо лікаря.

Упорядковано процеси формалізації, передоброблення та структурування біомедичної інформації для забезпечення індивідуалізації післядипломної медичної освіти.

Об’єми даних швидко збільшуються, тому одним із сучасних інструментів їх оброблення нами рекомендовано розглядати технологію Data Mining.

У галузі охорони здоров’я запропоновано розрізняти інформаційну та професійну структуризацію інформації із забезпеченням пріоритетного підходу до неї. За результатами анкетування 244 слухачів за 2020-2021 роки запропоновано методики: 1) класифікація ресурсів закладу освіти при організації циклів/курсів післядипломної освіти та безперервного професійного розвитку на основі VEN-аналізу; 2) групування бази знань навчального контенту на категорії на основі ABC-аналізу.

Нами проаналізовано зміст навчального контенту, для визнання попереднього навчання сформульовано правило 5 «Д», оцінено семантичний підхід до структурування інформації та сформовано метричні характеристики структури мови з урахуванням кореферентності, що дозволило обґрунтувати логічну модель занесення інформації в електронне освітнє Портфоліо лікаря. Результатом цієї частини дослідження стало розроблення алгоритму прийняття рішення про внесення інформації у нову модель електронного освітнього Портфоліо лікаря, структура якого представлена як онтологія (поліієрархія), що складається з 8 процедур.

Проведені теоретичні та практичні дослідження стосовно особистісних характеристик у процесах визначення та вимірювання рівня сформованості знань, умінь і компетентностей лікарів дозволили сформулювати методологічний підхід до направленої адаптації слухачів, запропонувати застосування онтологічних моделей для зниження когнітивного навантаження, за допомогою кластерного аналізу визначити 3 кластерні профілі в оцінюванні тривожності слухачів. Зіставлялися психофізіологічні характеристики 352 слухачів, розподілених на дві групи (1 група – ті, хто склали іспит із першого разу, 2 група – ті, хто не склав іспит із першого разу) за період 2019-2020 роки. З’ясувалося, що частота деяких характеристик

у групі 1 (277 осіб) більше, ніж у 2 рази перевищує відповідний показник у групі 2 (75 осіб) ($p<0,05$).

Визначено основні фактори, що впливають на результати іспитів, складність їх проходження та навантаженість, і розроблено загальну схему прийняття рішень при обґрунтуванні копінг–стратегії, розроблено інтегральний «кореляційний портрет» слухача. В індивідуалізовану модель освітніх результатів навчання лікаря (Портфоліо чи система електронної реєстрації) запропоновано вносити показники змінення «портрету» для забезпечення особистісно–орієнтованого підходу при виборі методики трансферу знань. Для визначення розумових зусиль нами застосовано скорочену 7-ступеневу шкалу PAAS. Переважна більшість спостережень серед слухачів групи 2 знаходилась на третьому-п’ятому рівнях (62,6±4,4 %), тоді як у групі 1 – на першому-третьому рівнях (75,4±3,1 %). Отже, під час післядипломного медичного навчання важливим стає впровадження методів оптимального управління розумовими зусиллями та продуктивністю навчання.

За результатами системних досліджень технологічних аспектів реалізації особистісно–орієнтованого підходу в післядипломній медичній освіті створено алгоритм функціонування системи електронної реєстрації слухачів, одна зі складових якого присвячена подальшому розвитку системи з використанням метаданих і метатехнологій.

Запропонований нами новий погляд на сутність та структуру електронного освітнього Портфоліо дозволяє представити його як особистісно–орієнтовану веб-технологію, форму автентичного оцінювання результатів навчання, ефективний засіб кількісного визначення освітнього та професійного зростання лікаря протягом усього його трудового життя.

Ключові слова: інформаційні технології, освітнє портфоліо, система електронної реєстрації, освіта, контроль знань, стрес, психофізіологічні стани, когнітивне навантаження, математичне моделювання, індивідуалізація.

ANNOTATION

Sukhanova O.O. Information technologies of a person–oriented approach in postgraduate medical education. – Qualifying scientific work on manuscript rights.

Dissertation for obtaining the scientific degree of Doctor of Philosophy in specialty 091 "Biology" (09 – Biology). – Shupyk National University Healthcare of Ukraine, Ministry of Health of Ukraine, Kyiv, 2023.

The dissertation provides a theoretical generalization and solution to an actual scientific and practical task – substantiation of individualization of postgraduate medical education through targeted application of new information technologies.

A set of new criteria and methods has been developed for use in postgraduate medical education and continuous professional development of doctors, which ensures personal–oriented improvement throughout their working life. The systematic approach made it possible to optimize decision–making processes about the personal and professional development of doctors in conditions of disturbing influences: stress, cognitive loads, the presence of various providers of educational services, low–quality knowledge transfer, etc.

The applied human–centered approach made it possible to present the doctor–listener as a biosocial object with individual cognitive abilities, the ability to continuously update his knowledge under the condition of continuity and continuity of education. Such a view contributes not only to the development of individual educational trajectories, but also to their planning and timely regulation, which will correspond to the formation of a digital educational ecosystem in the field of health care of the country.

The research is presented in five related sections, each of which solved a certain task, and was also the basis for the next stages of the research and generalization of the obtained results.

At the current stage of the state's development, the quality of life of the population, its education, as well as the competitiveness of the economy, are closely related to informatization and the introduction of the latest technologies. Their advantages include, first of all, the ability to quickly generate significant volumes

of information and knowledge. The war increased the load on the educational system, which today needs digital tools for transferring and evaluating knowledge, registering educational results, taking into account the previously acquired educational and qualification level, emotional state, and practical experience.

It was found that a person–oriented approach in postgraduate medical education should be aimed at individualizing training and building a regulated educational trajectory of the subject of training. The educational process, in turn, is connected not only with the simple registration of the processes of obtaining new knowledge, skills, and competencies, but also with the indicators of providing medical care by the trainee–doctor. Currently, an effective means of objectifying and quantifying a doctor's educational and professional growth, as well as evaluating social relations and competencies, is the "educational Portfolio" toolkit.

The assimilation of knowledge and information, their quantitative evaluation depends on a significant number of factors, among which the conditions and conditions of knowledge control (presence of stress, features of cognitive load, etc.) have the greatest influence on the validity of the quality of learning.

Processes of formalization, refinement and structuring of information to ensure individualization of postgraduate medical education have been streamlined.

In the field of health care, it is proposed to distinguish between informational and professional structuring of information with the provision of a priority approach. Based on the results of a survey of 244 trainees for 2020-2021, the following methods were proposed: 1) classification of educational institution resources in the organization of cycles/courses of postgraduate education and continuous professional development based on VEN analysis; 2) grouping the knowledge base of educational content into categories based on ABC analysis.

Also analyzed by us the content of the educational content, substantiated the logical model of entering information in the doctor's educational Portfolio, formulated rule 5 "D", evaluated the semantic approach to the structuring of medical information and formed the metric characteristics of the language structure taking into account coreference. The result of this part of the research was the development

of an algorithm for making a decision about entering information into a new model of the electronic educational portfolio of a doctor, the structure of which is presented as an ontology (polyhierarchical) consisting of 8 procedures.

Conducted theoretical and practical research on personal characteristics in the processes of determining and measuring the level of formation of knowledge, skills and competences of doctors made it possible to formulate a methodological approach to directed adaptation of listeners, to propose the use of ontological models to reduce cognitive load, to determine 3 cluster profiles in the assessment of anxiety using cluster analysis listeners. Psychophysiological characteristics of 352 listeners for the period 2018-2020 were compared. It turned out that the frequency of some characteristics in group 1 (277 people) is more than 2 times higher than the corresponding indicator in group 2 (75 people) ($p<0.05$).

The main factors affecting the results of the exams, and a general decision–making scheme was developed when justifying the coping strategy, and an integral "correlation portrait" of the listener was developed. In the personalized model of the educational results of a doctor's training (Portfolio or electronic registration system), it is proposed to include monitoring of changes in the "portrait" to ensure a personal approach in choosing the method of knowledge transfer.

To determine mental effort, we used the abbreviated 7-step PAAS scale. The vast majority of observations among listeners of group 2 are on the third-fifth levels (62.6±4.4 %), while in group 1 - on the first-third levels (75.4±3.1 %).

Based on the results of systematic studies of the technological aspects of a person–oriented approach in postgraduate medical education, an algorithm for the functioning of the system of electronic registration was created, one of the components of which is the further development of the system using metadata and metatechnologies.

The new look at the essence and structure of the Portfolio offered by us allows us to present it as a person–oriented technology, a form of authentic assessment of learning outcomes, an effective means of quantifying the educational and professional growth of a doctor throughout his working life.

Keywords: information technology, educational portfolio, electronic registration system, education, knowledge control, stress, psychophysiological states, cognitive load, mathematical modeling, individualization.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

Наукові праці, в яких опубліковано основні наукові результати дисертації:

1. Суханова ОО. Використання інтелектуальних методів аналізу для оцінки якості безперервного професійного розвитку лікарів в електронному портфоліо. Медична інформатика та інженерія. 2022;4(60):50–7.

2. Мінцер ОП, Бабінцева ЛЮ, Мохначов СІ, Суханова ОО. Системна біомедицина як основа персоналізованої та прецизійної медицини. Медична інформатика та інженерія. 2023;1–2(61–62):85–90. *(Здобувачем проведено аналіз і оброблення матеріалу, участь у формуванні висновків)*.

3. Мінцер ОП, Бабінцева ЛЮ, Суханова ОО. Логіка конкордації показників засвоєння знань у портфоліо лікаря. Медична інформатика та інженерія. 2022;1–2(57–28):56–63. *(Здобувачем проведено збір даних, аналіз і оброблення матеріалу, участь у формуванні висновків).*

4. Мінцер ОП, Вороненко ЮВ, Бабінцева ЛЮ, Мохначов СІ, Габович АГ, Суханова ОО. Інформатика та кібернетика: Уніфікована освітня програма в галузях знань 22 «Охорона здоров’я» та 09 «Біологія» (Частина 2). Медична інформатика та інженерія. 2022;1–2(57–58):82–181. *(Здобувачем проведено узагальнення та формування списку літератури, збір і аналіз даних)*.

5. Мінцер ОП, Карленко ВП, Шевченко ЯО, Суханова ОО. Кластеризація функціональних станів організму. Пілотне дослідження. Медична інформатика та інженерія. 2021;2(54):4–13. *(Здобувачем проведено аналіз і оброблення даних, участь у формуванні висновків)*.

6. Мінцер ОП, Вороненко ЮВ, Бабінцева ЛЮ, Мохначов СІ, Габович АГ, Суханова ОО. Інформатика та кібернетика: Уніфікована освітня програма в галузях знань 22 «Охорона здоров’я» та 09 «Біологія» (Частина 1). Медична

інформатика та інженерія. 2021;3–4(55–56):39–95. *(Здобувачем проведено узагальнення та формування списку літератури, збір і аналіз даних)*.

7. Мінцер ОП, Ганинець ПП, Суханова ОО. Комплексне оцінювання компетентностей, знань і вмінь лікаря в процесі безперервного професійного розвитку. Проблеми ресертифікації. Медична інформатика та інженерія. 2019; 4:69–72. *(Здобувачем проведено аналіз і оброблення даних, формування висновків)*.

8. Мінцер ОП, Суханова ОО, Шевцова ОМ, Мироненко НВ та ін. Ключові тренди розвитку технологій передавання знань у системах післядипломної медичної освіти та безперервного професійного розвитку лікарів. Медична інформатика та інженерія. 2018;4:50–6. *(Здобувачем проведено аналіз і оброблення даних, участь у формуванні висновків)*.

9. Шевцова ОМ, Шевченко ЯО, Мироненко НВ, Ганинець ПП, Сарканич ОВ, Суханова ОО та ін. Перспективи використання smart стратегії у розвитку післядипломної медичної освіти. Медична інформатика та інженерія. 2017;3:41–6. *(Здобувачем проведено збір та аналіз матеріалу)*.

Опубліковані праці апробаційного характеру:

10. Mintser O, Babintseva L, Sukhanova O. The strategy of coordination of indicators assimilation of knowledge in the doctor's Portfolio (Poster). In: DigiHealthDay–2022. 2022.11.11, Deggendorf, Germany. *(Здобувачем проведено збір і аналіз матеріалу, участь у формуванні висновків)*.

11. Mintser O, Babintseva L, Sukhanova O, Shevtsova O. Content parallels between systems biomedicine and e–health. In: DigiHealthDay–2020 Global Digital Health – Today, Tomorrow, and Beyond. 2020.11.13, Deggendorf, Germany. J Int Soc Telemed eHealth 2020;8:eS1. Available from: https://journals.ukzn.ac.za/index.php/JISfTeH/article/view/2187/1825.
(Здобувачем проведено збір і аналіз матеріалу, участь у формуванні висновків).

12. Мінцер ОП, Бабінцева ЛЮ, Суханова ОО, Ганинець ПП, Сарканич ОВ та ін. Проєктне та дуальне навчання як найважливіші елементи сучасної

медичної освіти. В: Актуальні питання вищої медичної (фармацевтичної) освіти (в онлайн режимі за допомогою системи Microsoft Teams). Матеріали XVII Всеукр. наук.–практ. конф.; 2020 Лист 5–6; Тернопіль. Тернопіль: ТНМУ імені І. Я. Горбачевського; 2020. С. 185–7. *(Здобувачем проведено аналіз і оброблення даних, участь у формуванні висновків).*

13. Суханова ОО. Кількісне відображення професійного зростання лікарів при безперервному професійному розвитку за допомогою портфоліо. В: Інформаційні системи та технології в медицині (ІСМ–2020). Матеріали ІІІ міжнар. наук.–практ. конф.; 2020 Лист. 26-27; Харків. Харків: Нац. аерокосм. ун–т ім. М. Є. Жуковського. Харків. авіац. ін–т; 2020. С.154–5.

14. Мінцер ОП, Суханова ОО, Ганинець ПП. Інформаційні технології у реабілітації пацієнтів. В: Актуальні питання дистанційної освіти та телемедицини 2020. Матеріали всеукр. наук.–практ. конф.; 2020 Лист 19–20; Запоріжжя–Київ. Запоріжжя: ЗДМУ; 2020. С. 38–9. *(Здобувачем проведено аналіз і оброблення даних, участь у формуванні висновків).*

15. Мінцер ОП., Вернер ОМ., Суханова ОО. Логіка відображення системи довіреної професійної активності у портфоліо лікаря. В: Інновації у вищій медичній та фармацевтичній освіті України (з дистанційним під'єднанням ВМ(Ф)НЗ України за допомогою відеоконференц–зв'язку). Матеріали XVI Всеукр. наук.–практ. конф. з міжнар. уч.; 2019 Трав 6–17; Тернопіль. Тернопіль: ТНМУ імені І. Я. Горбачевського; 2019. С. 113–4. *(Здобувачем проведено збір і оброблення даних, участь у формуванні висновків)*.

16. Попова МА, Носко НО, Суханова ОО, Мироненко НВ., Сарканич ОО, Ганинець ПП. Тематичні онтології – функціональне ядро медичних інформаційних систем. В: Інновації у вищій медичній та фармацевтичній освіті України (з дистанційним під'єднанням ВМ(Ф)НЗ України за допомогою відеоконференц–зв'язку). Матеріали XVI Всеукр. наук.–практ. конф. з міжнар. участю.; 2019 Трав 6–7; Тернопіль. Тернопіль: ТДМУ імені

І. Я. Горбачевського; 2019. С. 126–7. *(Здобувачем проведено збір і оброблення даних, участь у формуванні висновків)*.

17. Бабінцева ЛЮ, Суханова ОО. Логіка та основні принципи відображення професійного зростання лікарів у механізмі портфоліо. В: Сучасна патоморфологічна діагностика в клінічній практиці лікаря. Матеріали міжнар. наук.–практ. конф.; 2019 Квіт 10–11; Вінниця. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ»; 2019. С. 147–50. *(Здобувачем проведено збір, аналіз і оброблення даних, участь у формуванні висновків)*.

18. Бабінцева ЛЮ, Суханова ОО. Обґрунтування структури портфоліо лікаря під час безперервної медичної освіти. В: Актуальні питання дистанційної освіти та телемедицини 2018. Матеріали Всеукр. наук.–метод. відеоконф.; 2018 Квіт 25–26; Запоріжжя. Запоріжжя: ЗДМУ; 2018. С. 19–21. *(Здобувачем проведено збір, аналіз і оброблення даних, участь у формуванні висновків)*.

19. Мінцер ОП, Дядик ОО, Бабінцева ЛЮ, Суханова ОО. Підвищення валідності портфоліо лікаря – проблеми кількісної ідентифікації стану пацієнтів при патоморфологічних дослідженнях. В: Перспективи розвитку сучасної патології. Матер. конгресу патологів України; 2018 Вер 27–28; Івано–Франківськ – Яремче. Івано–Франківськ: ІФДМУ; 2018. С. 43. *(Здобувачем проведено збір і оброблення даних, участь у формуванні висновків)*.

20. Бабінцева ЛЮ, Суханова ОО. Обґрунтування структури портфоліо лікаря під час післядипломної медичної освіти та безперервного професійного розвитку лікаря. В: Актуальні питання вищої медичної освіти в Україні. Матеріали XV всеукр. наук.–практ. конф. з міжн. уч.; 2018 Трав. 17–18; Тернопіль. Тернопіль: ТНМУ імені І. Я. Горбачевського; 2018. С. 362–3. *(Здобувачем проведено збір, аналіз і оброблення даних, участь у формуванні висновків)*.

Опубліковані праці, що додатково відображають наукові результати дослідження:

21. Мінцер ОП, Мохначов СІ, Суханова ОО. Інформаційна асиметрія як джерело помилок у телепедіатрії. Український медичний часопис. 2023; 4(156) – VII/VIII;92–4. *(Здобувачем проведено аналіз і оброблення даних, участь у формуванні висновків)*.

22. Мінцер ОП, Вороненко ЮВ, Бабінцева ЛЮ, Мохначов СІ, Габович АГ, Суханова ОО. Інформатика та кібернетика. Уніфікована освітня програма в галузях знань 22 "Охорона здоров'я" та 09 "Біологія" : монографія / заг. ред. О. П. Мінцер. К.: Інтерсервіс; 2022. 220 с. *(Здобувачем проведено узагальнення та формування списків літератури, збір і аналіз даних)*.

23. Sukhanova O. Logics and basic principles for evaluation of quality of doctors' continuing professional development using the electronic portfolio. Regional innovations (France). Medical Science. 2021;2:11–4.

24. Мінцер ОП, Суханова ОО, Шевцова ОМ, Ганинець ПП. Мобільне навчання лікарів і провізорів: зміни траєкторії навчання (методичні рекомендації). К.: Інтерсервіс; 2020. 22 с. *(Здобувачем проведено аналіз і оброблення матеріалу, участь у формулюванні висновків)*.

25. Mintser O, Babintseva L, Dyadyk O, Sukhanova O. Methodical issues of assuring doctors portfolio information reliability during continuous medical education. Regional innovations (France). Medical Science. 2018;3:32–6. *(Здобувачем проведено збір і оброблення матеріалу, участь у формуванні висновків)*.

26. Дядик ОО., Сміла ЗВ, Суханова ОО, Григоровська АВ. Ефективність технології організації цифрових навчальних аудиторій (Інформаційне повідомлення). Медична інформатика та інженерія. 2018;4:66–70. *(Здобувачем проведено аналіз і оброблення матеріалу, участь у формуванні висновків)*.