

Symulacja medyczna w połączeniu ze sztuczną inteligencją – nadzieja dla ograniczonych zasobów kadrowych kształcących studentów kierunków medycznych

Niedobór wykwalifikowanej kadry w medycynie to zjawisko odczuwalne na całym świecie. Starzejące się społeczeństwa i wzrastająca liczba pacjentów z chorobami przewlekłymi generują coraz większe zapotrzebowanie na usługi medyczne, podczas gdy liczba medyków wzrasta nieadekwatnie wolno i nie nadąża za potrzebami. W ostatnich latach zwiększono co prawda nabór na studia medyczne i uruchomiono nowe kierunki, ale długość kształcenia sprawia, że skutki tych działań będą odczuwalne dopiero za kilka lat.

Braki kadrowe dotyczą także uczelnie – liczba studentów kierunków medycznych rośnie, lecz liczba nauczycieli akademickich (zwłaszcza klinicystów mogących prowadzić zajęcia praktyczne) pozostaje na stałym poziomie. W roku akademickim 2022/2023 naukę tylko na kierunku lekarskim pobierało już prawie 10 tysięcy osób, a kierunek ten prowadziły 24 uczelnie, z perspektywą otwarcia kolejnych. Rozwój infrastruktury dydaktycznej niezbędnej do praktycznej nauki zawodów medycznych staje się więc krytyczny.

Jak sprostać edukacji tak licznej rzeszy przyszłych profesjonalistów medycznych przy ograniczonych zasobach kadry i przestrzeni?

Tradycyjny model nauczania „przy łóżku pacjenta” napotyka bariery – ograniczona liczba miejsc

szpitalnych, przeciążenie szpitali liczbą procedur, niedobór personelu to tylko niektóre problemy. Jednocześnie społeczeństwo oczekuje, że absolwenci będą dobrze przygotowani praktycznie, kompetentni, profesjonalni i empatyczni.

W obliczu tych wyzwań coraz większą nadzieję pokłada się w innowacyjnych metodach kształcenia, takich jak symulacja medyczna oraz nowoczesne technologie takie jak sztuczna inteligencja (Artificial Intelligence – AI).

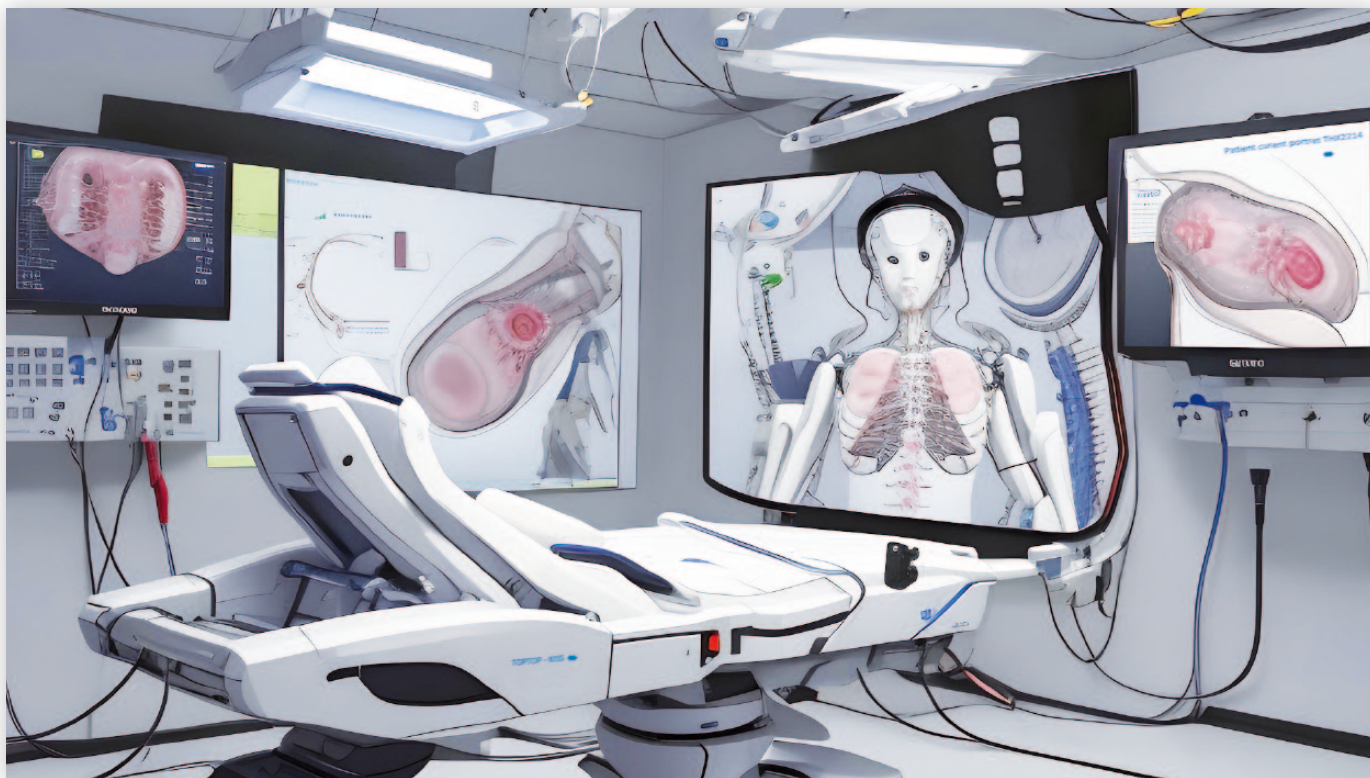
Symulacja medyczna stała się w ostatnich dekadach fundamentem nowoczesnej edukacji medycznej. Symulacja tworzy dla studentów bezpieczne, kontrolowane środowisko nauki, w którym mogą wielokrotnie ćwiczyć zarówno umiejętności techniczne, jak i kompetencje nietechniczne, takie jak komunikację z pacjentem, pracę zespołową czy podejmowanie decyzji pod presją.

Zalety symulacji medycznej są dobrze udokumentowane w literaturze. Badania pokazują, że trening symulacyjny: przyczynia się do lepszego opanowania umiejętności praktycznych oraz zwiększenia pewności siebie, a także umożliwia popełnianie błędów bez narażenia pacjentów na niebezpieczeństwo, co sprzyja uczeniu się na własnych doświadczeniach. Symulacje pozwalają standaryzować proces nauczania, każdy student może prze-

ćwiczyć dany scenariusz kliniczny, w tym zapoznać się z rzadkimi przypadkami, których nie miałby okazji zobaczyć w trakcie studiów czy praktyk. Dzięki możliwości generowania natychmiastowej informacji zwrotnej i debriefingowi, studenci mogą korygować swoje postępowanie i w pełni zrozumieć konsekwencje decyzji.

Wszystko to przekłada się na lepsze przygotowanie absolwentów do realnych wyzwań klinicznych oraz – co potwierdzają badania – na poprawę bezpieczeństwa pacjentów i wyników leczenia w praktyce.

Symulacja nie jest jednak panaceum na wszystkie bolączki edukacji – wiąże się również z wyzwaniami. Przede wszystkim uruchomienie i utrzymanie centrum symulacji to ogromne przedsięwzięcie logistyczne i finansowe, konieczne jest posiadanie wyszkolonej kadry dydaktycznej – osób, które nie tylko potrafią obsługiwać sprzęt, ale przede wszystkim moderować scenariusze i efektywnie przeprowadzać debriefingi, zapewniać realizm edukacyjny. Wdrożenie symulacji wymaga więc inwestycji w ludzi i narzędzia. Pojawiają się również pytania o realizm w odniesieniu do rzeczywistości klinicznej – czy umiejętności nabyte na symulatorze w pełni przeniosą się na pracę z żywym pacjentem? Na szczegó-



ście coraz więcej badań wskazuje na pozytywną korelację między treningiem symulacyjnym a późniejszymi wynikami w praktyce klinicznej, podkreśla się jednak konieczność łączenia symulacji z realnymi doświadczeniami. W tym miejscu należy zauważyć jak ważne jest doświadczenie kliniczne w przekazywaniu wiedzy na sali symulacyjnej. To stanowi o wiarygodności przekazywanych informacji i wzmacnia moc przekazu.

Symulacja medyczna już teraz odgrywa kluczową rolę w edukacji medycznej, oferując wysoką jakość kształcenia praktycznego i częściowo odciążając bazę kliniczną. Jest to odpowiedź na wyzwania ilościowe (więcej studentów niż dostępnych nauczycieli i łóżek szpitalnych) oraz jakościowe (standardyzacja i bezpieczeństwo nauki). Mimo kosztów i wymagań organizacyjnych, korzyści płynące z symulacji są nie do przecenienia.

Czy jednak możemy pójść jeszcze o krok dalej? Połączyć symulację ze sztuczną inteligencją?

W ostatnich latach jesteśmy świadkami rewolucji technologicznej napędzanej rozwojem sztucznej inteligencji. Sztuczna inteligencja, rozumiana najczęściej jako zdolność komputerów do uczenia się, wnioskowania, podejmowania decyzji i działań na podstawie zebranych danych, znajduje zastosowanie w klinice – od analiz obrazów radiologicznych po wsparcie decyzji terapeutycznych. Równie istotne jest jednak wykorzystanie AI w edukacji medycznej. Techniki AI otwierają nowe możliwości w nauczaniu, symulacji i ocenie kompetencji studentów. W kontekście niedoboru kadry dydaktycznej, AI jawi się jako narzędzie, które może ją odciążyć, automatyzując niektóre procesy dydaktyczne i zapewniając studentom

dodatkowe, spersonalizowane wsparcie. Zastosowanie AI pozwala na obniżenie kosztów oraz barier logistycznych związanych z tradycyjną symulacją. Klasyczna symulacja z wykorzystaniem symulatorów lub udziałem symulowanych pacjentów wymaga ich zatrudnienia i przeszkolenia, zaangażowania nauczycieli, techników, synchronizacji pracy co jest czasochłonne i kosztowne. AI może pełnić rolę zarówno pacjenta, jak i oceniającego, dostępnego o każdej porze, niewymagającego honorarium ani odpoczynku. Uczelnia może udostępnić studentom wirtualnego rozmówcę medycznego, z którym każdy będzie mógł przećwiczyć proces zbierania wywiadu czy rozmowę z trudnym pacjentem tyle razy, ile potrzebuje, bez obaw, że „marnuje czas” instruktora czy pacjenta symulowanego. Co więcej, AI może oceniać

te interakcje według jednolitych kryteriów, eliminując subiektywizm i rozbieżności między ocenami różnych egzaminatorów. Oczywiście rola człowieka w obszarze nadzorczym i budowaniu ostatecznej informacji zwrotnej pozostaje kluczowa, ale odciążenie od najbardziej pracochłonnych zadań stwarza szansę, by skupić się na pogłębionej pracy ze studentem tam, gdzie faktycznie jest ona niezbędna. Poza symulacją klinicznej rozmowy, sztuczna inteligencja znajduje też inne zastosowania edukacyjne. Zaczyna przenikać do środowiska symulacji z zastosowaniem wirtualnej, rozszerzonej i mieszanej rzeczywistości. Wirtualne scenariusze mogą być dynamicznie modyfikowane przez AI w zależności od działań uczestnika – na przykład, jeśli student radzi sobie z danym problemem klinicznym zbyt łatwo, AI może zwiększyć poziom trudności, dodając niespodziewane powikłania, albo odwrotnie – wesprzeć go subtelными podpowiadziami, jeśli jest zagubiony. Dzięki temu symulacja staje się adaptatywna, czyli dostosowana do poziomu uczącego się, co zwiększa efektywność nauki.

AI może też posłużyć do analizy przebiegu symulacji – wyłapywać kluczowe zdarzenia, mierzyć czasy reakcji, monitorować parametry i generować raporty dla instruktora. Takie funkcje analityczne powoli się rozwijają, w przyszłości standardem może być przedstawienie po zakończonym scenariuszu symulacyjnym przez system AI instruktorowi i studentowi zestawienia mocnych stron

i obszarów do poprawy zarejestrowanych w trakcie ćwiczenia.

Zanim przejdziemy do konkretnych przykładów integracji AI z symulacją, podkreślmy ważną rzecz: rola AI nie polega na zastąpieniu nauczyciela czy klinicysty, lecz na wsparciu ich pracy. Jak ujął to dr Claudio Violato z University of Minnesota, odpowiedzialny za wdrażanie AI w tamtejszej uczelni: *Narzędzia AI pokazują, że mogą uczynić pewne procesy edukacyjne „bardziej efektywnymi i wydajnymi” – ale kluczowe jest świadome, ostrożne ich wdrażanie z zachowaniem nadzoru ludzkiego*. AI oferuje ogromną perspektywę dla rozwoju kadry i studentów, o ile wdrażamy ją z rozwagą i krytyczną oceną efektów.

Innymi słowy AI to potężne narzędzie, lecz to od dydaktyków zależy, czy wykorzystane będzie mądrze, zachowując to, co najcenniejsze w kształceniu medycznym, czyli kontakt międzyludzki, etykę i krytyczne myślenie.

Oczywiście, pojawia się pytanie: czy i w jaki sposób te innowacje faktycznie pomogą rozwiązać problem niedoboru kadry dydaktycznej?

Mając na uwadze dotychczasowe rozważania wydaje się, że łączenie symulacji i AI stanowi obiecującą odpowiedź na ograniczone zasoby kadrowe w edukacji medycznej. Argumentację tę można ująć w kilku punktach, z których każdy odnosi się do konkretnego aspektu wsparcia, jakiego technologia może udzielić nauczycielom i instruktorom:

1. Skalowalność i dostępność nauki: raz opracowany scenariusz

symulacyjny może być powtarzany wielokrotnie bez udziału dodatkowej kadry – ten sam instruktor może nadzorować grupę studentów ćwiczących równolegle na kilku symulatorach lub w aplikacjach z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości (Virtual Reality – VR). Co więcej, niektóre treningi student może realizować samodzielnie po minimalnym przeszkoleniu. Przykładowo, student zakłada gogle VR i przechodzi interaktywny scenariusz kliniczny z wirtualnym pacjentem; instruktor nie musi być obecny przy każdym kroku, może potem jedynie przejrzeć raport z przebiegu symulacji w celu akceptacji lub omówienia obszarów kompetencyjnych studenta wymagających poprawy. Podobnie konwersacyjne symulatory AI pozwalają studentowi w dowolnym czasie odbyć „rozmowę z pacjentem” i uzyskać automatyczną ocenę – taki trening byłby niemożliwy do zorganizowania indywidualnie dla setek studentów w tym samym czasie metodami tradycyjnymi, bo zabrakłoby setek aktorów i egzaminatorów. Technologia więc zwiększa dostępność wysokiej jakości ćwiczeń edukacyjnych dla większej liczby studentów równocześnie, nie wymagając proporcjonalnego zwiększenia liczby nauczycieli.

2. Oszczędność czasu nauczyciela – automatyzacja rutynowych zadań. W symulacji AI potrafi samodzielnie poprowadzić pewne elementy scenariusza i zebrać wstępne dane o wynikach ćwiczenia. Dzięki temu instruktor może poświęcić mniej czasu na bycie „aktorem” czy oceniającym

w symulacji, a więcej na bycie mentorem – analizować wyższe poziomy zagadnień, dyskutować ze studentami o ich procesie myślowym, odpowiadać na pytania wymagające wiedzy eksperckiej czego AI nie zastąpi. Innymi słowy, technologia pełni rolę asystenta nauczyciela, wykonując pierwsze, mozolne etapy pracy, np. sprawdzenie, czy student zebrał wywiad według checklisty, a pozostawiając nauczycielowi finalne wyjaśnienia i korygowanie subtelnych błędów.

3. Poprawa jakości kształcenia mimo braków kadrowych: paradoksalnie, wprowadzenie nowoczesnych metod może sprawić, że pomimo niedostatku kadry dydaktycznej, studenci otrzymają lepsze wykształcenie praktyczne niż wcześniej. Symulacje i AI mogą wypełnić luki tam, gdzie dotąd studenci byli zdani na teorię z braku możliwości odbywania praktyki. Wiele badań wskazuje, że symulacja może częściowo zastąpić kliniczne doświadczenie bez utraty jakości. AI może przyczynić się do ujednolicenia poziomu nauczania – każdy student otrzyma porównywalną liczbę powtórzeń danego zadania i obiektywne kryteria oceny, zamiast zależeć od tego, czy trafi na wymagającego czy pobłażliwego asystenta. To ważne zwłaszcza teraz, gdy kształcenie medyczne rozszerza się na nowe ośrodki; technologia może pomóc zachować standardy nauczania nawet tam, gdzie kadra dopiero buduje doświadczenie. Oczywiście, technologia sama nie zapewni jakości – nadal potrzebni są eksperci do tworzenia treści merytorycznych

i czuwania nad przebiegiem procesu, ale ich wysiłek może być efektywniej dystrybuowany.

4. Uwolnienie czasu kadry na zadania wymagające obecności człowieka: jeżeli część obowiązków dydaktycznych zostanie usprawniona lub przejęta przez AI/symulacje, to cenny czas wykładowców i instruktorów można przekierować na aktywności, których nie da się zautomatyzować, takie jak np. indywidualny mentoring, dyskusje etyczne, kształtowanie postaw humanistycznych i profesjonalizmu. Technologia nigdy nie zastąpi autentycznej relacji mistrz-uczeń, dzielenia się własnymi doświadczeniami, inspirowania przykładem. Jeśli AI odciąży wykładowcę od konieczności tłumaczenia po raz setny mechanizmu fizjologicznego, a student może to powtórzyć w interaktywnej aplikacji, wówczas nauczyciel może zaoszczędzony czas spożytkować np. na rozmowę ze studentami o dylematach moralnych w medycynie, na refleksję nad empatią czy też na prowadzenie zaawansowanych seminariów wymagających jego eksperckiej wiedzy. W efekcie rola nauczyciela przesunęła się z dostarczyciela informacji ku roli przewodnika, mentora, partnera w dyskusji, co wzbogaca proces kształcenia.

5. Demokratyzacja i wyrównywanie szans edukacyjnych: dobrze wdrożone technologie mogą pomóc zmniejszyć różnice między ośrodkami akademickimi bogatymi w kadry a tymi, które mają mniej doświadczonych nauczycieli. Na przykład, wysokiej jakości

wirtualne symulacje czy kursy online prowadzone przez ekspertów mogą dotrzeć także do studentów w mniejszych miastach czy zagranicznych uczelniach. Choć jest to wizja ambitna i wymaga spełnienia wielu warunków takich jak dostępność infrastruktury, odpowiednie zasoby językowe, przygotowanie kulturowe, to pewne elementy już obserwujemy. Przykładowo, w Polsce dzięki funduszom unijnym praktycznie każda uczelnia medyczna, nawet mniejsze szkoły kształcące pielęgniarzy czy ratowników, otrzymała symulatory i sprzęt do nauczania metodą symulacji. Teraz wyzwaniem jest szkolenie kadry i korzystanie z tych narzędzi. AI może tu pomóc, dostarczając np. gotowe scenariusze edukacyjne czy odpowiedzi dla nowych instruktorów, jak prowadzić debriefing.

Reasumując, argumenty za włączeniem symulacji wspomaganej AI do programu kształcenia medycznego sprowadzają się do jednego: mądrze użyta technologia pozwala robić więcej i lepiej mniejszym nakładem sił ludzkich. Nie chodzi o eliminację roli wykładowcy czy zastąpienie prawdziwej kliniki, lecz o strategiczne wykorzystanie narzędzi, które mogą uzupełnić luki spowodowane niedostatkami kadrowymi i ograniczeniami tradycyjnego modelu nauczania. Symulacja z AI daje szansę, by każdy student odbył tyle powtórzeń procedury czy rozmowy, ile potrzebuje, co w realnych warunkach klinicznych jest niemożliwe. Jednocześnie rola kadry przesunęła się ku aspektom, w których jest

niezastąpiona: inspirowaniu, nauczaniu myślenia, wprowadzaniu etyki i empatii. Wydaje się więc, że jest to sytuacja, w której wszyscy zyskują: studenci lepsze wykształcenie, nauczyciele wsparcie w pracy, i to co najważniejsze pacjenci są bezpieczniejsi i lepiej zaopiekowani.

Aby nie popadać w nadmierny optymizm, należy przyrzeć się również temu, jakie bariery i zagrożenia wiążą się ze stosowaniem AI.

1. Bariery techniczne i finansowe: zaawansowane technologie są kosztowne we wdrożeniu i utrzymaniu. Centrum symulacji z pełnym wyposażeniem (manekiny, AR/VR/MR, komputery, oprogramowanie AI) to inwestycja liczona w milionach złotych. Po fazie grantów unijnych może pojawić się problem z długofalowym finansowaniem, sprzęt trzeba serwisować, aktualizować, po kilku latach wymienić. Dodatkowo, systemy oparte na AI często działają w chmurze i wymagają licencji/subskrypcji, co generuje stałe koszty. W placówkach borykających się z niedofinansowaniem może to być istotna przeszkoda. Od strony czysto technicznej, wyzwania to np. infrastruktura IT: szybkie łącza internetowe (zwłaszcza jeśli korzystamy z usług chmurowych), odpowiednia liczba komputerów/wydajnych stacji roboczych, wsparcie informatyków. Awaryjność i niezawodność sprzętu też ma znaczenie, jeśli system AI ma być integralny w dydaktyce, jego ewentualna awaria nie może paraliżować zajęć. Nietety, im bardziej złożona techno-

logia, tym więcej potencjalnych punktów krytycznych. Stąd planując wdrożenia, trzeba uwzględnić środki na zapasowe rozwiązania, serwis oraz szkolenia personelu technicznego.

2. Krzywa uczenia się i opór użytkowników: Wprowadzenie nowych metod wymaga przygotowania kadry. Wielu klinicystów-nauczycieli może czuć się niepewnie w roli operatora zaawansowanego symulatora czy tym bardziej we współpracy z AI. Istnieje naturalny konserwatyzm środowiska akademickiego – i jest to zrozumiałe, bo w medycynie cenimy sprawdzone metody. Opór przed nieznanym może objawiać się brakiem zaufania do wyników oceny AI („czy komputer na pewno dobrze ocenił tego studenta?”), sceptycyzmem wobec efektów czy obawą o własną rolę („czy za parę lat moje doświadczenie przestanie być potrzebne, skoro maszyna może uczyć?”). Kluczowe jest więc nauczanie edukatorów, pokazywanie im korzyści, ale też realnych ograniczeń technologii, by czuli się jej gospodarzami, a nie ofiarami. Niezbędne będą szkolenia z obsługi sprzętu, wymiana doświadczeń między ośrodkami, a także stopniowe wdrażanie (pilotaże, po których zbiera się feedback i ewentualnie modyfikuje podejście). Należy podkreślać, że AI czy symulacja to tylko narzędzia w rękach nauczyciela, a nie rywale do jego pozycji. Niemniej, czynnik ludzki może znacznie spowolnić adopcję innowacji, jeśli nie zostanie odpowiednio zaadresowany.

3. Kwestie etyczne: edukacja medyczna z użyciem AI rodzi

nowe dylematy. Jednym z nich jest wiarygodność i bezpieczeństwo informacji przekazywanych przez AI. Modele językowe mogą popełniać błędy merytoryczne lub wprowadzać w błąd (np. „halucynując” nieistniejące objawy czy źle interpretując dane). Jeśli student nauczy się czegoś nieprawidłowo od AI, kto ponosi za to odpowiedzialność? Istnieje zatem niezbywalna potrzeba nadzoru merytorycznego, bo to ludzie powinni weryfikować treści, których uczy AI. Kolejna kwestia to uzależnienie od technologii. Jeżeli przyszli medycy będą od początku przyzwyczajani, że AI ich prowadzi za rękę (podpowiada diagnozy, ocenia decyzje), istnieje ryzyko, że ztratą czujność lub zdolność samodzielnego myślenia. W edukacji ważne będzie więc znalezienie balansu: korzystania z AI, ale jednocześnie uczenie niezależnego krytycznego myślenia i sprawdzania poprawności sugestii AI. Należy kształcić w obszarze nazywanym AI literacy, czyli umiejętności rozumienia, co AI może, a czego nie, gdzie bywa zawodna, np. może mieć wbudowane uprzedzenia/błędy wynikające z danych treningowych.

Pojawiają się również dylematy natury bardziej filozoficznej: czy empatii można nauczyć się od maszyny? Symulatory rozmów uczą pewnych technik komunikacyjnych, ale prawdziwa empatia rodzi się w relacji z drugim człowiekiem. Trzeba zatem pilnować, by technologia nie odczłowieczyła treningu co oznacza, że co prawda student może zaliczyć rozmowę z wirtualnym pacjentem „poprawnie”

od strony formalnej, ale dopiero nauczyciel-mentor może ocenić i wpoić mu głębsze zrozumienie tematyki poruszanej w trakcie rozmowy.

4. Zagadnienia prawne i odpowiedzialność: wprowadzenie AI do kształcenia budzi pytania o to, kto odpowiada za ewentualne błędy i ich skutki. Jeżeli system AI oceni studenta jako kompetentnego, a później okaże się, że pominął on ważną umiejętność to czyją jest to wina? Na razie AI ma status narzędzia wspomagającego, więc formalnie odpowiedzialność spoczywa na nauczycielach i uczelni. Należy jednak przygotować ramy prawne na przyszłość, gdy AI miałyby np. certyfikować pewne umiejętności. Trening modeli AI często wymaga dużych zbiorów danych, dostępu do prawdziwych danych pacjentów czy nagrań z symulacji. Regulacje prawne w tym zakresie dopiero powstają i mogą początkowo rodzić wątpliwości interpretacyjne.

5. Akredytacje i standardy edukacyjne: czy np. godziny spędzone z wirtualnym pacjentem będą oficjalnie zaliczane jako część obowiązkowych praktyk? Obecnie komisje akredytacyjne zaczynają uznawać symulację za równoważnik części zajęć klinicznych (jak wspomniano np. w pielęgniarstwie). Będzie to wymagało aktualizacji standardów kształcenia, w celu jasnego określenia, ile i jakiego rodzaju aktywności z użyciem VR/AI można wliczyć do programu. To wymaga współpracy decydentów edukacyjnych, ministerstw (zdrowia, nauki) oraz instytucji takich jak Centrum Me-

dyczne Kształcenia Podyplomowego czy towarzystwa naukowe, aby wypracować wytyczne zapewniające jakość kształcenia przy jednoczesnej elastyczności w metodach.

5. Granice technologii: warto wspomnieć, że choć AI i symulacja są potężnymi narzędziami, nie rozwiążą automatycznie wszystkich problemów dydaktycznych. Potrzebne są dalsze badania nad efektywnością tych metod, badania oceniające gdzie przynoszą one największą korzyść, a gdzie może lepsze są tradycyjne podejścia. Uważa się, że entuzjazm wobec AI musi iść w parze z twardymi dowodami: konieczne są rygorystyczne badania porównawcze, czy np. studenci uczeni z AI-symulatorem rzeczywiście osiągają lepsze wyniki egzaminów klinicznych lub lepiej sobie radzą w szpitalach niż ci po tradycyjnym szkoleniu. Dopiero zbieramy takie dane, więc trzeba być otwartym zarówno na pozytywne, jak i negatywne wyniki. Może się okazać, że pewne elementy, np. nauka empatii wciąż najlepiej przekazuje człowiek. Nie powinniśmy też ulegać presji mody, technologia ma służyć konkretnym celom edukacyjnym, a nie być wprowadzana dla samego faktu bycia nowoczesnym.

Wyzwania techniczne i koszty wymagają decyzji organizacyjnych i wsparcia finansowego (to rola zarządzających uczelniami i polityków, aby priorytetyzować inwestycje w edukację). Bariery ludzkie są możliwe do pokonania poprzez szkolenia, dialog i pokazywanie korzyści. Kwestie etyczno-prawne

trzeba rozwiązywać proaktywnie: ustalać standardy, tworzyć zabezpieczenia (np. obecność człowieka w pętli decyzyjnej, transparentność algorytmów), konsultować się ze specjalistami od prawa medycznego, bioetyki. Ważne, by nie ignorować tych barier, ale też by nas one nie paraliżowały. Historia uczy, że każda innowacja budziła obawy, które z czasem udawało się oswoić poprzez doświadczenie i udoskonalenie technologii.

Nowoczesne technologie powinny być wprowadzane tam, gdzie faktycznie rozwiązują problem. Równocześnie najlepsza technologia nie zastąpi inspirującego przykładu nauczyciela z powołaniem, który zaszczepi w studentach pasję, etykę pracy i współczucie dla chorych. Wręcz przeciwnie, to właśnie uwolnienie nauczyciela od części obowiązków techniczno-administracyjnych pozwoli mu bardziej zaangażować się w bycie mentorem. W dobie, gdy coraz więcej czynności może wykonać algorytm, unikalną wartością dydaktyka będzie to, że jest człowiekiem uczącym człowieka – rozumiejącym kontekst, potrafiącym przekazać mądrość, nie tylko wiedzę, i modelującym postawę medyka-humanisty.

Podobnie jak w praktyce klinicznej, gdzie nowoczesna aparatura wspomaga pracownika ochrony zdrowia, ale nie zastępuje jego osądu, tak w edukacji symulatory i AI mają wspierać, a nie wyręczać nauczycieli. Najlepsze efekty osiągniemy, łącząc moc technologii z doświadczeniem ludzi. ■

*Dr n. med. i n. o zdr. Marcin Kaczor
Centrum Symulacji Medycznych
Warszawski Uniwersytet Medyczny*