

Ryszard Tadeusiewicz
rtad@agh.edu.pl
Katedra Automatyki i Inżynierii Biomedycznej
Akademia Górniczo-Hutnicza
Kraków

Specyfika komputerowego wspomaganie nauczania w przypadku kształcenia lekarzy

Wstęp

Uważnie śledząc od wielu lat rozwój zastosowań nowych technik informacyjnych i medialnych we wspomaganie nauczania, a także aktywnie inspirując ten proces w wielu dziedzinach, zaobserwowałem, że różne obszary edukacji wykazują różną podatność na stosowanie i wykorzystywanie tych technik. Odwołując się do metafory **okrywania nieznanymi łądów**, jaką zastosowałem wiele lat temu w artykule zatytułowanym prowokacyjnie *Bądź Kolumbem Cyberprzestrzeni!* [Tadeusiewicz, 1998, s. 4-8], zachęcającym pracowników AGH do korzystania w pracy dydaktycznej z możliwości, jakie stwarzał raczkujący jeszcze wtedy Internet – można powiedzieć, że nie wszystkie nowo odkrywane łądy są równie łatwe do zasiedlenia. Niektóre mają zachęcające wybrzeża i pełne owoców wnętrza (rys. 1).



Rys. 1. Metafora dziedzin nauki podatnych na korzystanie z e-learningu (opis w tekście)

Mówiąc wprost – stosunkowo łatwo można w nich zacząć stosować techniki e-learningu, a gdy się je już zastosuje – to można zauważyć liczne pozytywne skutki ich użycia. Według mojej obserwacji podanymi wyżej cechami charakteryzują się głównie obszary nauk ścisłych i technicznych. W tych dziedzinach przejście od kształcenia tradycyjnego (z użyciem przysłowiowej kredy i tablicy) do nauczania komputerowo

wspomagane oraz do wykorzystania możliwości, jakie w tym zakresie stwarza Internet, nastąpiło łatwo i przyniosło niemal od razu duże korzyści. Wynikało to w dużej mierze z faktu, że nauczanie we wskazanych obszarach „od zawsze” opierało się na wspomaganie za pomocą różnych pomocy naukowych, mających w mniejszym lub większym stopniu charakter techniczny. Ilustrowanie wykładów doświadczeniami wykonywanymi z wykorzystaniem różnej aparatury było zawsze naturalnym elementem nauczania fizyki i chemii, a silne powiązanie przekazywanej wiedzy teoretycznej z praktycznymi umiejętnościami zdobywanymi w pełnych maszyn laboratoryjnych, cechowało i cechuje nauki techniczne. Te tradycje wiązania werbalnego przekazu informacyjnego z procesem eksperymentalnego (wspomagane aparaturą) samodzielnego odkrywania wiedzy przez studentów, stanowiły „podglebie”, na którym nowe techniki komputerowego wspomaganie nauczania rozwijały się bujnie i rozkwiły w sposób naturalny.

Co ważne, w naukach ścisłych i technicznych, również po stronie studentów przyswajających sobie wiedzę, widoczna była zawsze chęć i gotowość do przyjmowania i przyswajania wiadomości, pochodzących nie tylko z książek i z wykładów, ale także z kontaktu z różnego rodzaju aparaturą. Nic więc dziwnego, że również odbiór wiedzy dostarczanej za pomocą komputera i Internetu okazał się tu bardzo efektywny.

Kontynuując ten przegląd – z konieczności bardzo skrótowy i w dużym stopniu subiektywny – pragnę z przyjemnością odnotować, że na sprzyjające warunki natrafiły techniki szeroko rozumianego e-learningu, w niektórych obszarach odległych od nauk ścisłych i techniki – na przykład w filologii. Przy nauczaniu języków obcych wkroczenie technik komputerowych i narzędzi medialnych przypominało – nawiązując do przywołanej wyżej metafory eksploracji nieznanych lądów – lądowanie na przestronnej, łagodnej plaży, gdzie przybysz witany jest uśmiechami, a przynieszone dary są przyjmowane życzliwie i z zaciekawieniem (rys. 2).



Rys. 2. Metaforyczny obraz nauczania języków obcych przy użyciu e-learningu

Wprawdzie owa metaforyczna plaża ma to do siebie, że jest płaska i na żadne szczyty wspiąć się tu nie można, a dziedzińska jest mało rozległa i dość jałowa (np. tylko

nauka języka i nic więcej), ale jest łatwo, miło i przyjemnie – co oznacza, że z pozytywów tej formy e-kształcenia może tu skorzystać naprawdę wiele osób.

Podobnych obszarów, w których e-kształcenie przyjęło się łatwo i przyniosło dobre rezultaty – można by było wymienić dużo. Są jednak także obszary wiedzy i kierunki nauczania, dla których próba odegrania roli „Kolumba Cyberprzestrzeni” przypomina pamiętne lądowanie na wyspie z filmu „Działa Navarony” (rys. 3). Stronne skały, spienione morze u stóp i wrodoży żołnierze na górze. Do takich obszarów, bardzo trudnych do eksploracji nowych technik nauczania, należą w moim przekonaniu studia medyczne.



Rys. 3. Metafora wprowadzania e-learningu w medycynie

Najstarsze krakowskie doświadczenia związane z komputerami w nauczaniu medycyny

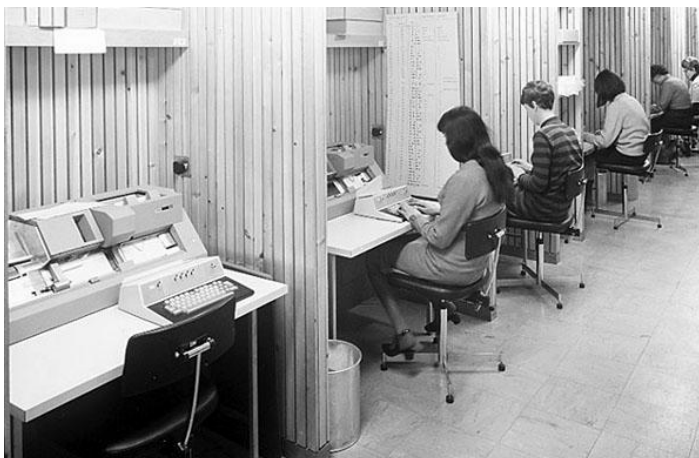
Mam w tym zakresie własne doświadczenia, bo chociaż moim miejscem zatrudnienia jest Akademia Górniczo-Hutnicza, to jednak w latach 70. i 80. współpracowałem blisko z Akademią Medyczną w Krakowie – między innymi na gruncie pomocy w kształceniu studentów medycyny. Oczywiście, mój udział w kształceniu studentów medycyny nie dotyczył przedmiotów ściśle medycznych, lecz koncentrował się w obszarach związanych z nowoczesną techniką wykorzystywaną w medycynie, w tym oczywiście także z techniką informatyczną. Jednak realizując to kształcenie, w naturalny sposób musieliśmy korzystać z techniki komputerowej. Nie było żadnych wzorów ani punktów odniesienia, dlatego prawie wszystko musieliśmy wymyślać i implementować całkiem sami. Nic dziwnego, że z tych czasów wywodzą się moje najwcześniejsze prace, opisujące metody korzystania z komputera przy nauczaniu studentów medycyny oraz systematyzujące i analizujące uzyskiwane wyniki [Izworski, Tadeusiewicz, Wilusz, 1980, s. 154-159]. Oczywiście nie był to jeszcze e-learning w dzisiejszym rozumieniu tego słowa, ale rola komputera w tym procesie dydaktycznym była już dość znacząca. Warto przypomnieć, że liczba pojedyncza użyta w poprzednim zdaniu dla wskazania komputera, nie jest wyłącznie konstrukcją stylistyczną.

W tamtych czasach zarówno na AGH, jak i na Akademii Medycznej dostępny był **jeden** komputer: CDC Cyber 72 w Krakowskim „Cyfronecie” (rys. 4).



Rys. 4. Komputer CDC Cyber 72 w Krakowskim „Cyfronecie” używany w latach 80. do nauczania studentów Akademii Medycznej

Robiliśmy wszystko, co w tych warunkach było możliwe, żeby każdy student miał jakąś praktyczną styczność z tym ówczesnym cudem techniki (Cyber był naprawdę dobrą maszyną!), pomagaliśmy dziurkować pliki kart (bo tylko tak wprowadzało się dane i polecenia do Cybera – rys. 5), przynosiliśmy i dzieliliśmy na zajęciach wielometrowe taśmy wydruków z jednej na całą uczelnię drukarki wierszowej, zachęcaliśmy do poznania podstaw programowania i do używania gotowych narzędzi informatycznych (bibliotek do statystycznej analizy danych).



Rys. 5. Uciążliwe przygotowywanie danych dla dawnych komputerów za pomocą dziurkarek kart zniechęcało studentów medycyny.

Nielicznych udało się zainspirować i miałem potem przyjemność recenzować kilka dobrych doktoratów z zakresu różnych działów medycyny, których autorzy wykorzystywali w swoich badaniach metody informatyczne i przypominali w podziękowaniach załączanych do pracy swoje pierwsze kontakty z techniką komputerową zainspirowane właśnie zajęciami dydaktycznymi, w których brałem udział bezpośrednio lub pośrednio (poprzez moich bliskich współpracowników).

Jednak to były wyjątki. Generalnie studenci medycyny stronili bardzo od techniki komputerowej, a głównie od tych części zajęć, na których trzeba było używać konkretnych urządzeń informatycznych. Strome i nieprzyjazne wybrzeża tego „odkrywanego ładu” bardzo się nam dawały we znaki!

Między innymi z tego powodu współpraca moja osobista oraz całego mojego Zakładu Biocybernetyki w Instytucie Informatyki i Automatyki AGH z Akademią Medyczną w Krakowie, na początku bardzo intensywna, potem przez kolejne lata słabła – aż zanikła prawie do zera w połowie lat 80.

Rozwój techniki przy braku zmian psychiki

Tak się jednak złożyło, że w roku akademickim 2003/04 zaangażowano mnie na stanowisku profesora w Collegium Medicum UJ i powierzono mi kierownictwo dwóch jednostek: Zakładu Biocybernetyki oraz Zakładu Biostatystyki i Informatyki Medycznej. Z tym zatrudnieniem związany był obowiązek prowadzenia szeregu wykładów dla studentów medycyny, więc dla ułatwienia sobie pracy sięgnąłem znowu do technik nauczania komputerowo wspomaganego.



Rys. 6. Dostęp studentów medycyny do komputerów się poprawił, ale nastawienie – nie.

Przekonałem się wtedy, że zmiany w technologii nie implikują zmian w mentalności. Jak wiadomo, w okresie od końca lat 70. XX wieku do pierwszych lat XXI wieku w technologii informatycznej miał miejsce niewiarygodny postęp. Przełożyło się to, między innymi, na powszechną dostępność wytworów tej technologii i na jej powszechne

stosowanie także w dydaktyce (w szkołach wyższych, ale też w wielu szkołach średnich i podstawowych). Sądziłem, że uda się to także wykorzystać do kształcenia studentów medycyny. Wszak możliwości mieliśmy nieporównanie lepsze niż kiedyś – zamiast jednego komputera dla całego Krakowa, na którym „gimnastykowaliśmy się” w pionierskim okresie mojego zaangażowania w kształcenie studentów medycyny, w 2003 roku mieliśmy do dyspozycji oddzielny dobry stacjonarny komputer dla każdego studenta w laboratoriach uczelnianych (rys. 6). Było więc tych maszyn mnóstwo, nawet nie licząc komputerów przenośnych, będących prywatną własnością wielu studentów i były one dostępne także do prac własnych studentów, poza godzinami zajęć. W dodatku komputery te zasadniczo się zmieniły: były bez porównania szybsze niż maszyny używane przed laty, dobrze oprogramowane, wyposażone w większą pamięć i połączone w sieć za pomocą Internetu. W sferze technologii byliśmy zatem w zupełnie innej epoce, w której wszystko się radykalnie zmieniło.

Jedno się natomiast nie zmieniło: nastawienie studentów medycyny do tej całej techniki. W nieformalnej hierarchii ważności poszczególnych zajęć, którą studenci zawsze posiadają i potrafią ją bardzo dotkliwie zakomunikować prowadzącemu zajęcia nauczycielowi – informatyka, biostatystyka i biocybernetyka lokowały się na końcu listy rankingowej. Może nieco wyżej od wf-u, ale zdecydowanie niżej od – na przykład – interny czy pediatrii. W efekcie (pomijając wyjątki w postaci pojedynczych studentów naprawdę zafascynowanych techniką komputerową i jej zastosowaniami w medycynie) większość studentów Collegium Medicum dążyła do tego, żeby jakoś przetrwać kataklizm. Sam cierpiełem, gdy widziałem ból, jaki sprawiała im konieczność odsunięcia się na chwilę od wiedzy biologiczno-chemicznej oraz klinicznej – i to oddalenia w nieakceptowanym przez nich kierunku nauk ścisłych, dawno zapomnianej matematyki oraz wymagań samodzielnego myślenia i wyciągania wniosków zamiast standardowego na studiach medycznych podejścia typu 3Z (Zakuć, Zaliczyć, Zapomnieć).

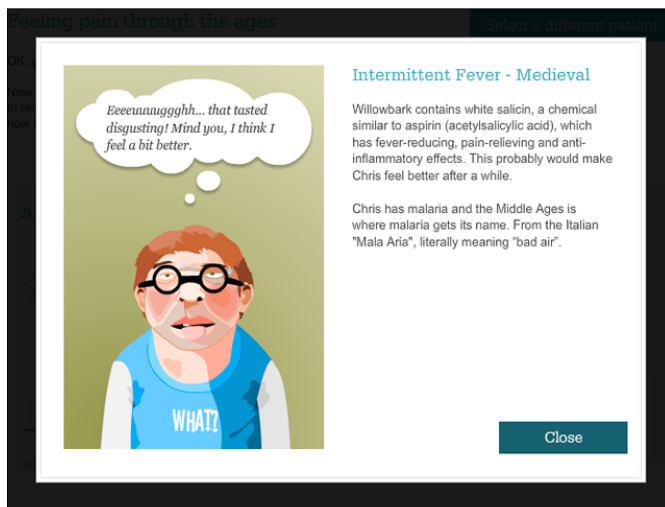
Nie ukrywam, że byłem tą postawą mocno rozczarowany i był to jeden z powodów tego, że w 2004 roku zrezygnowałem z pracy w Collegium Medicum, przekazując oba wzmiankowane wyżej Zakłady w ręce Pani Profesor Ireny Rotermań-Koniecznej, która kieruje nimi do dziś.

Szansa na przezwyciężenie impasu – wirtualni pacjenci

Mimo krytycznego nastawienia studentów medycyny do techniki komputerowej – zalety i wygody komputerowego wspomaganie procesu dydaktycznego dotarły także i do nich. Stało się tak w dużej mierze za sprawą rekomendacji udzielonych nauczaniu medycyny z wykorzystaniem e-learningu przez wiodące rady programowe, organizacje czy ciała doradcze działające w medycynie: National Healthcare System [National Healthcare System, 2001], National Workforce Group [National Workforce Group, 2006], General Medical Council [General Medical Council, 2009], Australian Medical Council [Australian Medical Council, 2009]. Po długim okresie milczącego ignorowania przez wyższe szkolnictwo medyczne technik e-learningu, zaczęły się też pojawiać opracowania metodyczne, pokazujące zalety tej techniki kształcenia [Gormley i in., 2009, s. 6-12]. Nie są to jednak na ogół typowe (klasyczne) kursy e-learningowe, z wydzielonymi porcjami tekstu

i z testami sprawdzającymi wiedzę, gdyż takie narzędzia niewiele wnoszą w porównaniu do tradycyjnych materiałów dydaktycznych (podręczniki, artykuły), dostępnych także elektronicznie, lecz wykorzystywanych w praktyce w taki sam sposób, jak i ich tradycyjne papierowe odpowiedniki. Pewną nowość wniosły w tym zakresie tak zwane ścieżki kliniczne [Kononowicz, 2011], jednak nadal były to próby mniej czy bardziej formalnej algorytmizacji procedur medycznych, co nie spotykało się z uznaniem studentów medycyny.

Istotna nowość pojawiła się w e-learningu medycznym w postaci techniki tak zwanych „wirtualnych pacjentów”, często opisywanych skrótem VP [Kononowicz, Hege, 2010] (rys. 7). Technika ta, zwłaszcza stosowana w modelu nauczania mieszanego (*blended learning*) [Lehmann, Bosse, Huwendiek, 2010, s. 521-522] daje bardzo dobre rezultaty. Istnieją opracowania [Bearman, Cesnik, Liddell, 2001, s. 824-832] pokazujące, że studenci nauczeni przy zastosowaniu „wirtualnych pacjentów”, uzyskują bogatszy zasób wiedzy i wyższy poziom umiejętności praktycznych niż ci, których kształcenie nie wykorzystywało tego elementu.



Rys. 7. W najprostszym przypadku „wirtualny pacjent” może być dosyć prostym programem dialogowym, często zupełnie pozbawionym grafiki lub z ubogą grafiką.

Można wyrazić przypuszczenie, że technika „wirtualnych pacjentów” tak dobrze sprawdza się w nauczaniu medycyny, ponieważ w tej technice nareszcie spotkały się możliwości komputerów (przejawiające się między innymi w zakresie tworzenia modeli symulacyjnych, zaawansowanej interakcji obrazowej i głosowej z użytkownikiem oraz realizacji zaawansowanych scenariuszy) z praktyczną wiedzą lekarską, której poszukują i potrzebują studenci medycyny. Jak pokazałem w pracy [Tadeusiewicz, 2009, s. 47-50] zaletą tego nietypowego narzędzia do e-learningu jest także możliwość daleko posuniętej indywidualizacji nauczania i uczenia się. Potwierdziła to praca doktorska Pawła Krawczyka z Wydziału Lekarskiego Collegium Medicum UJ [Krawczyk, 2012]. Nie bez znaczenia jest

też fakt, że zaawansowane programy „wirtualnych pacjentów” operują dobrą grafiką i oferują studentowi schemat działania bardzo przypominający grę komputerową (rys. 8).



Rys. 8. Zaawansowane programy „wirtualnych pacjentów” i ich bardzo bogata grafika

Na marginesie tego ostatniego stwierdzenia warto może przytoczyć następujący ciekawy fakt. Otóż dla zbadania hipotezy, że doświadczenia zdobyte w grach komputerowych przydają się studentom podczas wykorzystywania techniki „wirtualnych pacjentów” – zaplanowano badania polegające na porównaniu postępów w nauce (z wykorzystaniem VP) studentów, którzy w młodości intensywnie korzystali z gier komputerowych, z postęпами grupy kontrolnej (studentów tak samo uczonych, ale pozbawionych doświadczeń z grami komputerowymi z wczesnego dzieciństwa). Okazało się, że badań tych nie udaje się przeprowadzić, ponieważ nie można było stworzyć grupy kontrolnej. **Wszyscy** studenci mieli za sobą okres mniej lub bardziej intensywnej fascynacji grami komputerowymi.

Próba podsumowania

Czas pokaże, czy technika „wirtualnych pacjentów” okaże się tym „złotym kluczem” otwierającym wreszcie nauczanie medycyny na całą sferę metod i technik komputerowego wspomaganie procesu dydaktycznego. Jest jednak pewne, że obecnie następuje przełom w nastawieniu studentów medycyny (a potem także lekarzy) do informatyki, mediów i technik informacyjnych. Sprawia to głównie współczesna aparatura medyczna, której w szpitalach i innych placówkach służby zdrowia jest coraz więcej. Aparatura ta z reguły wykorzystuje komputery jako elementy składowe toru diagnostycznego (na przykład tomografia komputerowa) lub jako elementy sterujące (na przykład respiratorem albo robotem chirurgicznym). Mówi się także coraz częściej o rozwoju telemedycyny, który także warunkowany jest „oswojeniem” lekarzy z komputerami, jako niezbędnymi składnikami

wszelkiej stosowanej w telemedycynie aparatury diagnostycznej, terapeutycznej czy kontrolnej. Również dokumentacja medyczna ma być obowiązkowo prowadzona w formie cyfrowej, więc podstawowe kwalifikacje związane z obsługą i wykorzystaniem komputera staną się dla lekarzy wręcz nieodzowne.

Niezbyt odległy jest w związku z tym moment, kiedy student medycyny będzie miał do wyboru jedynie dwie możliwości: albo przyswoi sobie przynajmniej podstawowe elementy wiedzy informatycznej – albo będzie musiał pomyśleć o zmianie zawodu.

Bibliografia

Australian Medical Council: *Assessment and Accreditation of Medical Schools: Standards and Procedures* (2009). <http://www.limenetwork.net.au/files/lime/standards.pdf> [dostęp 18.05.2013]

Bearman M., Cesnik B., Liddell M.: *Random comparison of 'virtual patient' models in the context of teaching clinical communication skills*. „Med Educ” 2001, No 35(9)

General Medical Council: *Tomorrow's Doctors* (2009). http://www.gmc-uk.org/static/documents/content/TomorrowsDoctors_2009.pdf [dostęp 18.05.2013]

Gormley G. J., Collins K., Boohan M., Bickle I. C., Stevenson M.: *Is there a place for e-learning in clinical skills? A survey of undergraduate medical students' experiences and attitudes*. „Med Teach” 2009, No 31(1)

Izworski A., Tadeusiewicz R., Wilusz T.: *Komputerowe wspomaganie nauczania podstaw informatyki w Akademii Medycznej w Krakowie*. Sympozjum Nowych Technik Kształcenia, Rzeszów 1980

Kononowicz A., Hege I.: *Virtual Patients as a Practical Realisation of the E-learning Idea in Medicine*. [In:] *E-learning Experiences and Future*. Ed. S. Soomro (2010). <http://www.intechopen.com/books/e-learning-experiences-and-future/virtual-patients-as-a-practical-realisation-of-the-e-learning-idea-in-medicine> [dostęp 18.05.2013]

Kononowicz A.: *System wspomagania nauczania medycyny oparty na koncepcji ścieżek klinicznych*. Rozprawa doktorska z Katedry Automatyki AGH, Kraków 2011

Krawczyk P.: *Wpływ zastosowania „Wirtualnych Pacjentów” na efekty nauczania podstawowych zabiegów resuscytacyjnych studentów medycyny*. Rozprawa doktorska z CM UJ, Kraków 2012

Lehmann R., Bosse H. M., Huwendiek S.: *Blended learning using virtual patients and skills laboratory training*. „Med Educ” 2010, No 44(5)

National Healthcare System: *Working Together – Learning Together. A Framework for Lifelong Learning for the NHS* (2001). http://www.dh.gov.uk/prod_consum_dh/groups/dh_digitalassets/@dh/@en/documents/digitalasset/dh_4058896.pdf [dostęp 18.05.2013]

National Workforce Group: *Modernising healthcare training: e-learning in healthcare services* (2006). http://www.healthcareworkforce.nhs.uk/resource_library/

latest_resources/modernising_healthcare_training:_e-learning_in_healthcare_services
[dostęp 18.05.2013]

Tadeusiewicz R.: *Bądź Kolumbem Cyberprzestrzeni!* „Biuletyn Informacyjny Pracowników Akademii Górniczo-Hutniczej” 1998, nr 56/57

Tadeusiewicz R.: *Application in VP systems individualization of distance learning process using student's psychological profiles obtained by means of artificial intelligence methods.* “Bio-Algorithms and Med-Systems” 2009, Vol. 5, No 9