

# e-mentor

DWUMIESIĘCZNIK SZKOŁY GŁÓWNEJ HANDLOWEJ W WARSZAWIE  
WSPÓŁWYDAWCA: FUNDACJA PROMOCJI I AKREDYTACJ KIERUNKÓW EKONOMICZNYCH

2017, nr 5 (72)



Maria Zając, *E-learning wczoraj i dziś*, „e-mentor” 2017, nr 5(72), s. 23–27, <http://dx.doi.org/10.15219/em72.1329>.

# E-learning wczoraj i dziś

*z profesorem Ryszardem Tadeusiewiczem  
rozmawia Maria Zajac*



**Maria Zajac:** Panie Profesorze, 2017 rok był znaczącym rokiem w pańskiej karierze akademickiej. Obchodził Pan jubileusz 70-lecia urodzin, ale jakoś trudno mi sobie wyobrazić, że przestanie pan „zajmować się nauką”, prawda?

**Prof. Ryszard Tadeusiewicz:** Mimo ukończenia 70 lat nadal wykładam na AGH, co więcej – właśnie w 2017 roku zlecono mi prowadzenie zupełnie nowego wykładu, który nigdy wcześniej nie był prowadzony na AGH (i chyba na żadnej innej uczelni). Mianowicie Wydział Humanistyczny AGH uruchomił w tym roku nowy kierunek studiów pod nazwą Informatyka Społeczna. W pierwszym semestrze tego nowego kierunku studiów przewidziano przedmiot „Wprowadzenie do systemów informatycznych”. Jednak nikt z informatyków nie chciał się podjąć prowadzenia tego przedmiotu dla studentów humanistyki, bo z takim audytorium inżynierowi jest trudno nawiązać „wspólny język”. No więc dziekan Wydziału Humanistycznego zwrócił się do mnie, wiedząc, że prowadziłem podobne przedmioty na AGH, na Uniwersytecie Ekonomicznym i Uniwersytecie Pedagogicznym. A ja zgodziłem się przygotować taki wykład „od zera”, opracować sylabus, przygotować prezentacje multimedialne – no i prowadzić ten wykład przez cały zimowy semestr aż do końca stycznia 2018 roku. Niezależnie od tego prowadziłem w zimej mój „sztyndardowy” wykład z biocybernetyki na kierunku studiów Inżynieria Biomedyczna, a latem będę miał wykład na temat inteligencji obliczeniowej na kierunku Informatyka oraz Techniki Obrazowania Medycznego, a także sieci neuronowe dla kierunku Inżynieria Biomedyczna. Całkiem sporo, jak na jubilata!

**Opowiedział pan o prowadzonych wykładach, ale co z pracą naukową?**

Jak sama Pani powiedziała – mimo upływu lat nie przestaję się zajmować nauką. Prowadzę nadal badania w kilku obszarach, opublikowałem w 2017 roku dwie książki, których byłem współautorem, w trzech książkach wydanych u Springera pełniłem rolę redaktora, opublikowałem 33 artykuły w różnych czasopiśmie i materiałach konferencyjnych... Co

więcej, jako inżynier kierowałem zespołem, który zbudował automat do skaryfikacji i komputerowej oceny zdrowotności żołądki. Automat ten zdobył już dwa złote medale na międzynarodowych wystawach i targach, w tych dniach walczy o trzeci złoty medal. I to wszystko zrobiłem w roku, w którym byłem jubilatem!

**Znane są też Pańskie felietony od trzech lat ukazujące się w każdą środę w „Gazecie Krakowskiej”, a przedtem w „Dzienniku Polskim”, oraz pogadanki/prelekcje w Radiu Kraków. Jest też cykl krótkich dwuminutowych felietonów zatytułowany „Technika dla laika”, nadawanych dwa razy w tygodniu – we wtorki i czwartki – na antenie RFM Classic. Tylko nieliczni naukowcy decydują się mówić o trudnych tematach naukowych w sposób popularyzatorski, większość ludzi nauki woli używać bardzo hermetycznego języka specjalistycznego. Do kogo adresuje Pan swoje prelekcje i felietony?**

Jestem zdania, że jeśli naprawdę zna się jakiś problem naukowy, to można na jego temat wygłosić zarówno dwugodzinny wykład plenarny na dużej międzynarodowej konferencji, jak i dwuminutową pogadankę radiową, którą wysłucha (i zrozumie) tak-sówkarz czekający na klienta, pani domu szykująca obiad i robotnik układający flizy. I powiem Pani coś: wykład na specjalistycznym naukowym kongresie bywa łatwiejszy! Wiem co mówię, bo wygłaszałem wiele takich wykładów, zwykle na zaproszenie komitetów naukowych różnych konferencji. Mówienie do specjalistów jest łatwe, bo mamy ustaloną płaszczyznę porozumienia: odwołujemy się do tych samych „klasyków”, napotykamy te same problemy, znamy metody, których można użyć i wyniki, które można uzyskać. Po prostu się rozumiemy. Natomiast powiedzenie przez radio czegoś, co będzie ciekawe i co każdy zrozumie, przy założeniu, że mam do dyspozycji tylko dwie minuty czasu antenowego – to jest wyzwanie! W ciągu tych 120 sekund muszę powiedzieć coś, co będzie zawierało postawienie jakiegoś ciekawego pytania na początku, jakiś zrozumiały wniosek na końcu i jeszcze odrobinę sensu w środku. To jest naprawdę trudne. Ale za to jaka jest satysfakcja, kiedy się uda!

Sięgnijmy jednak myślą wstecz. Z tego co wiem, już w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku interesowały pana możliwości wykorzystania komputerów w nauczaniu. Ale czy faktycznie można mówić o edukacyjnych zastosowaniach komputerów w czasach, gdy istniał jeden komputer dla całego środowiska akademickiego Krakowa – słynny Cyber 72, a poszczególne uczelnie dysponowały co najwyżej komputerami Riad lub Odra, dla których kod programu trzeba było perforować na długiej taśmie papierowej?

Moje pierwsze próby stworzenia na tych taśmach czy kartach perforowanych programów, które umożliwiałyby realizację tak zwanego (dzisiaj) e-learningu wynikały z fascynacji możliwościami tych pierwszych ogromnych i trudno dostępnych maszyn. Z USA docierały wiadomości o wykorzystaniu komputerów (także wielkich i trudnych w obsłudze!) do nauczania w szkole średniej. Zafascynował mnie zwłaszcza zapomniany już dzisiaj system PLATO (Programmed Logic for Automatic Teaching Operations), zbudowany przez Donalda Bitzera na Uniwersytecie Illinois. System PLATO działał na komputerze tej samej firmy CDC, która sprzedawała nam do Krakowa owego Cybera, o którym Pani wspomniała, a pierwsze programy do e-nauczania pisane były w języku FORTRAN, którym ja biegle operowałem. Były więc podstawy do tego, żeby spróbować!

**Na czym polegała koncepcja eksperymentalnego systemu nauczania komputerowego podstaw logiki, który opracował pan wspólnie z dr. Wiluszem na Akademii Ekonomicznej w Krakowie pod koniec lat siedemdziesiątych?**

Nie znaliśmy szczegółów programu PLATO, bo literatura amerykańska była wtedy dostępna w Polsce wyłącznie w rosyjskich tłumaczeniach. Oryginalna książka amerykańskiego wydawcy kosztowała więcej niż moja półroczna pensja. Dostępne były rosyjskie tłumaczenia, wydawane na bardzo cienkim i szarym papierze, ale za to bardzo tanie. Rosyjska książka naukowa kosztowała mniej niż tabliczka czekolady, więc kupowaliśmy wszystkie książki, jakie Rosjanie wydali na temat prac CERL (Computer-Based Education Research Laboratory) i staraliśmy się zrozumieć, co właściwie ci Amerykanie robią. No a potem napisaliśmy własne oprogramowanie, zaprosiliśmy młodzież z kilku krakowskich szkół średnich i obserwowaliśmy, jak przebiega uczenie wspomagane komputerem. Nawiasem mówiąc, młodzież garnęła się do tych eksperymentów, bo możliwość obcowania z komputerem to była w tamtych czasach prawdziwa egzotyka!

**W poście *E-learning z epoki „komputera lupanego”* na swoim blogu (<http://ryszardtadeusiewicz.natemat.pl/215293,e-learning-z-epoki-komputera-lupanego>) napisał pan, że ów superkomputer Cyber umożliwiał pracę w trybie konwersacyjnym, a urządzeniem, które pozwalało na taką zdalną**

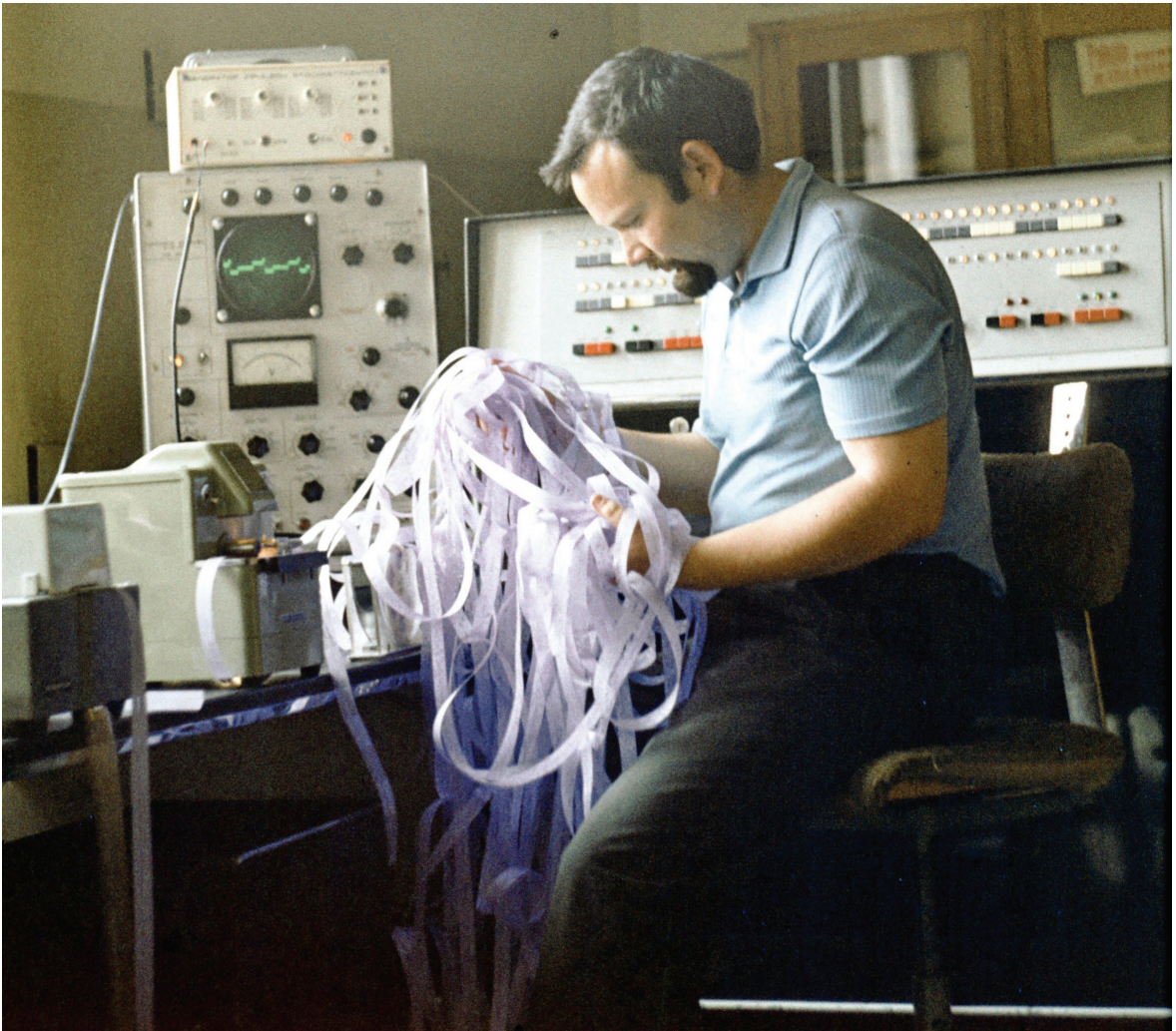
**konwersację był dalekopis. Czy ta możliwość miała istotne znaczenie dla wykorzystania komputera w dydaktyce?**

Praca z dalekopisem to był luksus! Większość użytkowników korzystała z komputera wsadowo, to znaczy przynosiło się do centrum obliczeniowego napisany program oraz dane, dla których miały być wykonane obliczenia, w postaci plików kart dziurkowanych. Najpierw oczywiście trzeba było te karty wydziurkować na specjalnych maszynach, potem poukładać we właściwej kolejności, następnie zanieść do centrum obliczeniowego, gdzie personel odbierał te pliki kart (czasem były to wielkie pudła pełne kart dziurkowanych, gdyż jednej linii kodu odpowiadała jedna karta!) i przekazywał je do pomieszczenia, w którym znajdował się komputer. Do tego pomieszczenia, klimatyzowanego i wyposażonego w podwójną podłogę, pod którą wiły się setki kabli, użytkownik komputera wstępu nie miał. Po pewnym czasie, zwykle dopiero na drugi dzień, otrzymywało się wyniki w postaci wydruku z drukarki wierszowej na szerokim papierze z boczną perforacją. Taki tryb pracy wykluczał zastosowanie go w komputerowo wspomaganym nauczaniu!

Dalekopis dawał możliwość natychmiastowego odczytania generowanego przez komputer tekstu (fragmentu nauczanych wiadomości albo pytania tekstowego) oraz pozwalał na bieżąco wysyłać do komputera odpowiedzi na pytania i ewentualne komendy sterujące pracą programu. Wprawdzie używany przez nas dalekopis (jeden na całą uczelnię!) hałasował i trząsł się niemiłosiernie podczas pracy, ale miało się wrażenie, że ma się ten komputer do własnej wyłącznej dyspozycji, co wprawiało wielu ludzi w prawdziwą euforię!

**Na czym polegały pierwsze eksperymenty z TEL, które przeprowadzał pan wspólnie z dr. Wiluszem?**

Staraliśmy się sprawdzić, czy uczniowie po krótkim przeszkoleniu potrafią z tym systemem współpracować. Jak łatwo się domyślić – radzili sobie z tym „spiewająco”. Po drugie sprawdzaliśmy, czy pracując wyłącznie z programem nauczającym (bez dodatkowych wyjaśnień czy komentarzy nauczyciela), uczniowie zdołają opanować mentalnie całkiem trudny materiał związany z elementami logiki. Po trzecie porównywaliśmy bezpośrednio po nauce oraz po upływie pół roku, jak dobrze uczniowie opanowali studiowany materiał i jak trwale są ich wiadomości. Podczas obu sprawdzianów grupę kontrolną stanowili ich koledzy, którzy ten sam zakres materiału poznawali w sposób tradycyjny, w klasie z nauczycielem, metodami „kredy i tablicy” oraz „wrywania do odpowiedzi”. Wyniki pokazały zdecydowaną przewagę e-nauczania, chociaż zapewne duży wpływ na ten wynik miał fakt, że uczniowie eksperyment z e-nauczaniem traktowali jak wspaniałą przygodę, co miało także wpływ na ich motywację.



Czytając Pańskie wnioski z eksperymentu, zastanawiałam się, jak to jest możliwe, że po 40 latach od tamtych prac nadal zadawane są te same pytania – o efektywność, atrakcyjność (czy ogólniej zalety tej metody) i o koszty. Jak pan myśli, z czego wynika ten ciągle brak przekonania do proponowanych metod?

Wydaje mi się, że jedną z przyczyn jest fakt, iż przedstawiciele starszego pokolenia, a więc w znacznej części nauczyciele i osoby zarządzające nauczaniem, na ogół mają do komputerów mniej entuzjastyczne nastawienie, niż młodzież. Uczniowie, którzy sprawność korzystania z elektronicznych gadżetów ćwiczą prawie „od kołyski”, poruszają się w internecie i w świecie teleinformatyki z ogromną łatwością. Natomiast nauczyciele, którzy w większości są wciąż „imigrantami” w cyberprzestrzeni napotykają na wiele trudności i przeszkód. To jest częste podłoże ich sceptycznego, czy wręcz krytycznego nastawienia do e-learningu.

Musimy zdać sobie sprawę, że żyjemy na przełomie epok. Wyrazem tego, żartobliwym, ale mającym w sobie ziarno prawdy, jest propozycja, by podział

er na BC i AC (*Before Christ* i *After Christ*) odczytywać obecnie jako *Before Computer* i *After Computer*. Czy się to nam podoba, czy nie – obszar e-kształcenia to miejsce spotkania „dinozaurów” z ery BC z „młodymi wilkami” ery AC. Różnice zdań i polaryzacje ocen są w tej sytuacji nieuchronne!

**Wróćmy jeszcze do samego systemu komputerowego nauczania podstaw logiki. Jego cechą była możliwość automatycznego sterowania przebiegiem uczenia się w zależności od czynionych postępów lub ich braku. W jaki sposób system rozpoznawał osiągnięcie przez studenta pożądanego poziomu wiedzy?**

Stosowaliśmy najprostszą możliwą technikę bieżącego kontrolowania rozwoju wiedzy ucznia, poprzez zadawanie mu (przez komputer) pytań testowych i ocenę odpowiedzi w kategoriach:

- nie przyswoił wiadomości,
- nie zrozumiał wiadomości,
- nie potrafi skorzystać z wiadomości,

wreszcie to, o co nam chodziło: uczeń posiada wiedzę, rozumie ją i umie jej użyć.

Na podstawie takiej „diagnozy” kierowaliśmy ucznia – prostą instrukcją skoku w programie – do odpowiedniej partii dalszego tekstu lekcji:

- obszerniejszego i prostszego wyjaśnienia,
- przykładów wyjaśniających istotę rzeczy,
- zadań z rozwiązaniami wskazującymi na sposób użycia wiedzy,

albo po pozytywnym wyniku testu do następnej, nowej partii materiału.

W efekcie takiego sterowania przebiegiem lekcji, wynikami procesu edukacji obserwowaliśmy bardzo duże zróżnicowanie czasu potrzebnego różnym uczniom do przebycia całej drogi od początku do końca komputerowo sterowanej lekcji. Najzdolniejsi szli od sukcesu do sukcesu i opanowywali całość materiału w kilkanaście minut. Mniej zdolni, którzy musieli studiować dodatkowe wyjaśnienia, analizować przykłady, wracać do wiadomości pozornie już znanych, ale nie do końca zrozumianych itp. – potrzebowali znacznie więcej czasu.

Teraz to się wydaje oczywiste, ale gdy prowadziliśmy nasze eksperymenty w latach 70. ubiegłego wieku, to przychodzący z uczniami nauczyciele zwykle mieli grafik: *o 17:00 wchodzi Kasia, o 17:20 jej miejsce zajmuje Jacek, o 17:40 wpuszczamy Marka* itp. I bardzo się dziwili, czemu się tego nie da tak właśnie realizować.

A dalekopis był tylko jeden...

**Od kilku lat bardzo dużo się mówi o systemach umożliwiających tzw. adaptive learning, znane firmy, takie jak IBM czy Pearson, inwestują w rozwój systemów nauczania opartych na wykorzystaniu sztucznej inteligencji, a Pan przecież zajmował się badaniami i rozwojem sztucznej inteligencji przez kilkadziesiąt minionych lat. Jak Pan sądzi, czy faktycznie nadchodzi epoka dominacji AI w nauczaniu? Czy czeka nas rewolucja w obszarze edukacyjnych zastosowań komputerów?**

W obszarze e-kształcenia oczekuję raczej ewolucji, a nie rewolucji. Rewolucje za dużo kosztują i w dodatku niczego nie rozwiązują do końca. Dlatego potwierdzając, że istotnie sztuczna inteligencja zostanie na pewno na różne sposoby wykorzystana w nowych generacjach programów do e-nauczania – zdecydowanie odcinam się od wizji rewolucji w tej dziedzinie. Nie chcę i nie oczekuję rewolucji – czy to następującej za sprawą sztucznej inteligencji, czy z innych powodów. Natomiast jest możliwe, że przyszłe systemy e-nauczania będą w większym stopniu nastawione na indywidualizację procesu kształcenia wraz z rozpoznawaniem (właśnie za pomocą narzędzi sztucznej inteligencji) cech osobowych każdego indywidualnego ucznia. Zresztą ten temat Pani zna bardzo dobrze, bo tego dotyczył przecież Pani doktorat!

Innym obszarem, w którym sztuczna inteligencja może się przyczynić do usprawnienia e-kształcenia, jest zastosowanie różnych form gier edukacyjnych. Żeby przezwyciężyć nudę, która jest od zawsze

przeciwnikiem nauczyciela, myśli się i mówi obecnie o tym, żeby zastąpić tradycyjne formy nauczania odpowiednią grą komputerową. Nabywanie wiedzy odbywałoby się jako efekt uboczny zaangażowania ucznia w formę odpowiednio skonstruowanej gry, gdzie warunkiem wygrania jest zdobycie i użycie odpowiedniej wiedzy. Pomysł ten został zaproponowany wiele lat temu w książce Clarka C. Abta zatytułowanej *Serious games*, ale obecnie ma szansę na realizację właśnie za sprawą odpowiedniego wykorzystania sztucznej inteligencji.

Zapewne jest jeszcze wiele do zrobienia w zakresie doskonalenia e-learningu. Nowe szanse i nowe wyzwania wiążą się z wykorzystaniem multimediów czy nawet wirtualnej rzeczywistości. Z pewnością tu także narzędzia sztucznej inteligencji mogą pomagać w optymalizacji takiego multimedialnego procesu komputerowo wspomaganego kształcenia.

Jednak chcę wyrazić pogląd, że przy e-kształceniu najbardziej liczy się systematyczność korzystania przez ucznia z udostępnionych mu cyfrowych zasobów, a także jakość merytorycznej zawartości lekcji. Zawartości – co warto podkreślić – formowanej aktualnie przez ludzi. I to nie zwykłych ludzi, tylko dobrych specjalistów w obszarze nauczanych treści i doświadczonych dydaktyków, znających metody skutecznego przekazywania potrzebnej wiedzy.

Sztuczna inteligencja może tu być cennym dodatkiem, ale nie głównym czynnikiem sprawczym ilościowych czy jakościowych zmian.

**W 2016 roku profesor Ashok Goel z Georgia Tech w Atlancie ogłosił pierwsze wyniki eksperymentu, w ramach którego rolę jednego z tzw. teaching assistants pełniła Jill Watson – algorytm/program komputerowy wykorzystujący sztuczną inteligencję. Rolą Jill było udzielanie odpowiedzi na często powtarzające się pytania studentów, dotyczące głównie spraw organizacyjnych związanych ze studiami. Środowiskiem wykorzystanym do utworzenia Jill była platforma Watson firmy IBM. Podobno zdecydowana większość studentów, kontaktując się z Jill online, nie zorientowała się, że nie jest ona człowiekiem. Jak z perspektywy swoich wieloletnich doświadczeń ze sztuczną inteligencją ocenia pan przydatność rozwiązań takich jak Jill? Czy to jest faktycznie przełom, czy tylko kolejna nowinka techniczna, która szybko odejdzie w zapomnienie?**

Według mojej oceny tak zwane *chatboty*, czyli programy prowadzące inteligentny dialog z człowiekiem – mogą i powinny znaleźć zastosowanie w e-nauczaniu. Będzie to korzystne psychologicznie, ponieważ z punktu widzenia ucznia po stronie prowadzącego nauczanie komputera nie będzie wyłącznie bezdusznego serwera tekstów i testów, ale wystąpi pozornie spersonalizowany podmiot nauczający, którego cechy wizualne, akustyczne i ... charakterologiczne można będzie dobrać do preferencji konkretnego ucznia.

Trzeba dodać, że programy prowadzące dialog z człowiekiem w języku naturalnym są przedmiotem intensywnych badań i prac wdrożeniowych w obszarze sztucznej inteligencji od wielu lat. W kontekście tak zwanego Testu Turinga zagadnienie to traktowane jest w sztucznej inteligencji bardzo emocjonalnie. W efekcie rozdział sztucznej inteligencji określane jako NLP (Natural Language Processing) jest bardzo rozbudowany, zarówno od strony teoretycznej (badania informatycznych właściwości komunikacji językowej), jak i od strony praktycznej (liczne, coraz bardziej udane implementacje *chatbotów*).

Wprowadzenie *chatbotów* jako elementu interfejsu użytkownika w programach do e-nauczania

z pewnością uczyni te programy bardziej przyjaznymi i chętniej stosowanymi. Natomiast czy przyczyni się to znacząco do zwiększenia efektywności e-nauczania? Osobiście wątpię...

**Panie Profesorze bardzo dziękuję za rozmowę. Myślę, że takie spojrzenie wstecz, które pokazuje, że e-nauczanie stosowano znacznie wcześniej niż pojawiły się komputery osobiste i internet jest ciekawą lekcją dla pokolenia AC, które nie zna rzeczywistości bez smartfonów i Facebooka, ale i dla tych z pokolenia BC, którym wydaje się, że e-learning to chwilowa moda, która prędkiej czy później przeminie. Jak wynika z Pańskich wypowiedzi ta „moda” trwa już ponad 40 lat...**

**Ryszard Tadeusiewicz**, profesor AGH, były trzykrotny rektor, członek PAN i PAU, doktor h.c. mult.

**Dorobek naukowy:** książki, których był autorem lub współautorem – 113; książki, dla których pełnił funkcję redaktora – 58; publikacje (artykuły w czasopiśmie i w recenzowanych materiałach konferencyjnych) – 1161; popularyzacja (artykuły w prasie) – 58; popularyzacja (artykuły w internecie) – 186; Publicystyka (artykuły w prasie) – 160

**Cytowania według Web of Science:** 580, h = 16

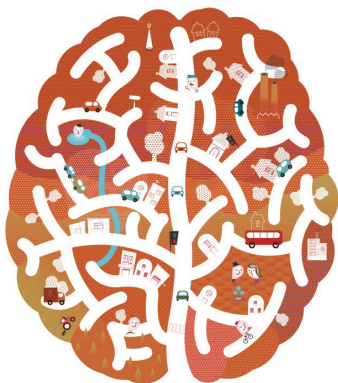
**Cytowania według Google Scholar:** 6775, h = 32

**Prace w zakresie kształcenia kadr naukowych:** promotor 72 obronionych rozpraw doktorskich; recenzent 314 doktoratów, 160 habilitacji i 149 wniosków o tytuł profesorski

**Pełne dane wraz z wykazami publikacji i książek oraz odnośnikami do ich pełnych tekstów dostępne na stronie:** [www.Tadeusiewicz.pl](http://www.Tadeusiewicz.pl)

## POLECAMY

### Sen Alicji



**czyli jak działa mózg**

Jerzy Vetulani Maria Mazurek  
Marcin Wierchowski

MANDA

**Jerzy Vetulani, Maria Mazurek, Marcin Wierchowski**  
*Sen Alicji, czyli jak działa mózg*  
Wydawnictwo WAM, Kraków 2017

Książka napisana dla dzieci, ale z zaciekawieniem przeczyta ją wielu dorosłych. Należy do kategorii książek obrazkowych – każda strona to ilustracja, na której w formie „dymków” przedstawione są kolejne fragmenty snu Alicji, a sen ten jest bardzo nietypowy. Jego istotę oddaje następujące, krótkie streszczenie, dostępne na stronie wydawcy: *Gdy Alicja śpi, budzą się neurony. Prawdę mówiąc, one nigdy nie śpią, co najwyżej potrzebują nieco odpocząć. Tym razem mózg Alicji postanowił wyprodukować nietypowy sen, podczas którego opowie, w jaki sposób dowodzi całym organizmem.*

Jeżeli ktoś chciałby, bez studiowania naukowych dzieł medycznych, dowiedzieć się jak działa mózg, to ta lektura naprawdę jest godna polecenia. Prof. Stanisław Kwiatkowski, neurochirurg, konsultant medyczny omawianej pracy, rekomenduje ją jednym krótkim zdaniem: *Kto ma mózg, powinien przeczytać tę książkę!*

Więcej informacji oraz nagranie wideo fragmentu książki: <https://wydawnictwowam.pl/prod.sen-alicji-czyli-jak-dziala-mozg.10894.htm?sku=76746>