



## Co każdy człowiek powinien wiedzieć „z fizyki”, ale wstydzi się zapytać fizyków<sup>1</sup>

Łukasz A. Turski

Centrum Fizyki Teoretycznej PAN  
i Wydział Matematyczno-Przyrodniczy – Szkoła Nauk Ścisłych  
Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego



W czasie trwania Zjazdu profesorowi Łukaszowi Turskiemu został wręczony medal Europejskiego Towarzystwa Fizycznego za popularyzację fizyki. Na zdjęciu Profesor w swoim gabinecie.

Gdy wyznaczonego dnia w 1966 r. stawiłem się w znanym gmachu na ul. Kruczej, by odebrać swój nowy dowód osobisty, charakterystycznie warcząca osoba z okienka na parterze wysłała mnie do pokoju nr X na piętrze Y celem wyjaśnienia „niezgodności w ankiecie”. W klasycznym pokoju urzędowym tej instytucji ponury gość odnalazł moją teczkę, otworzył, po czym spojrzął na mnie z wyraźną odrazą i rzekł:

„Macie tu coś pokręcone w dokumentach z wykształceniem”.

„Przepraszam, ale co?”, zapytałem.

„No, w rubryce wykształcenie piszecie wyższe, a w rubryce zawód napisaliście pracownik fizyczny”.

Zbaraniałem, po chwili widząc, że facet mówi to całkiem poważnie spytałem:

„Nie rozumiem, może to jakaś pomyłka”.

Facet szurnął mi ankietę przez biurko. Czytam i widzę wyraźnie, rubryka: zawód, wpisane: fizyk.

„Przepraszam”, powiedziałem, „ale fizyk to nie jest pracownik fizyczny”.

Facet burknął: „A co?”.

---

<sup>1</sup> Artykuł ten ukazał się w zeszycie dodatkowym tomu 53 (2002) *Postępów Fizyki*, zawierającym materiały XXXVI Zjazdu Fizyków Polskich. Wydrukowano za zgodą Autora i Redakcji.

Starając się nie ryknąć śmiechem, wyjaśniłem, że właśnie rok temu skończyłem studia i pracuję w naukowym instytucie.

„Aha”, powiedział facet. „To co wy tu gmatwacie. Macie wykształcenie wyższe i jesteście *prac. nauki*”.

Kiedy już facet uporał się z redisówką i wpisywaniem w rubryczki czarnym tuszem ustalonego wreszcie tekstu, popatrzył na mnie nieco łaskawiej i powiedział: „To, co wy tam naprawdę robicie?”

Ponieważ mój dowód leżał ciągle na biurku funkcjonariusza MO, chcąc nie chcąc zacząłem tłumaczyć, czym się właściwie zajmuję, robiąc pierwszy krok w kierunku, który doprowadził mnie do dzisiejszego wykładu, uprawiania *public understanding of physics*.

Absolwentowi fizyki z Instytutu Fizyki Teoretycznej na Hożej wydawało się po prostu niemożliwe, by „ktoś” nie podzielał entuzjazmu do zastosowań np. teorii pól z cechowaniem lub by nie uważał podręcznika geometrii różniczkowej Nomizu i Kobayashiego (to była wtedy nasza ulubiona lektura) za dzieło, które warte jest zabrania na bezludną wyspę. Ponieważ właśnie wtedy wysłałem do druku swoją pierwszą pracę poświęconą defektom topologicznym – dyslokacjom w ośrodkach ciągłych – to coś tam musiałem też powiedzieć o owych defektach.

„Defekty”, ożywił się specjalista od zawodów w dowodach, „mówicie, że w tych kryształach są defekty?”

„Tak”, odpowiedziałem, „w ogóle natura prawie zawsze produkuje buble, a nie dobrej jakości kryształy”.

„No pewnie”, powiedział mój interlokutor, „Tyle tego musi zmachać. Mój szwagier u Kasprzaka skręca radia...”. Nagle zamilkł, popatrzył na mnie ponuro: „Idź pan już, ale to ciekawe. Ja myślałem, że wy tylko przy bombie majstrujecie”.

Jesteśmy tu na tej sali we „własnym” gronie. Zawodowi fizycy, którzy poświęcili swoje najlepsze lata na to, aby choć trochę zrozumieć otaczającą nas przyrodę, by wiedzieć, dlaczego złoto ma kolor taki, jaki ma, dlaczego łyżeczka włożona do szklanki z herbatą wygląda „jakby zgięta” oraz jakie konsekwencje niósłby fakt posiadania skończonej masy przez neutrino. Dla nas **FIZYKA** pozostaje królową nauk, i to niezależnie od tego, że wszyscy okrzyknęli już XXI wiek wiekiem biologii. Nie rozumiemy, dlaczego „Oni” nie chcą zwiększyć obligatoryjnej liczby godzin fizyki w gimnazjum i liceum i że na niektórych wydziałach politechnik „naszą” fizykę zastępuje się wykładami z „ich” przedmiotów.

Kiedy przez ostatnich kilka lat uczestniczyłem w przebiegających ze zmiennym skutkiem i efektami pracach nad reformą szkół powszechnych w Polsce i nad tzw. nową maturą, zawsze pojawiał się problem wprowadzenia obowiązkowego egzaminu maturalnego z matematyki. Wczesnym latem tego roku, podczas którejś już debaty edukacyjnej, jeden z poważnych polityków wziął mnie na stronę i zapytał: „Pan naprawdę uważa, że ta matematyka musi być na maturze?”

„Oczywiście”, odpowiedziałem. „Właściwie to powinna też być tam fizyka.” „No, nie”, zachnął się świątły polityk. „Fizyka? Tego już mi pan nie wmówi, ma-

tematyka, rozumiem, przyda się, by wiedzieć coś o pożyczkach w banku, o ubezpieczeniach, o..., ale fizyka? W codziennym życiu?”

Kilka dni później, na publicznej plenerowej imprezie, pokazałem swojemu znajomemu kilka typowych sztuczek z grillowanymi kiełbaskami (np. jak zrobić z kiełbaski, za pomocą jednego patyka od szaszłyków, ładny znak amerykańskiej waluty). Może gdy jego ugrupowanie wygra kiedyś tam wybory, to maturę z fizyki będziemy mieli „załatwioną”.

Podczas tegorocznego Pikniku Naukowego Polskiego Radia BIS już późnym popołudniem oprowadzałem po pikniku wschodzącą gwiazdę schodzącej partii politycznej. Wracaliśmy na Rynek Nowego Miasta z Podzamcza, obaj mocno zasapani na łączącej obie części imprezy „drabinie Jakubowej”, gdy mój gość stanął i patrząc mi w oczy, powiedział:

„To co ja powinienem naprawdę wiedzieć o fizyce?”.

Mój interlokutor był człowiekiem bardzo inteligentnym i wykształconym, już w szkole jednak doszczętnie obrzydzono mu fizykę i to pomimo tego, że On akurat wiedział, że fizyka jest ważna. Proces nauczania bardzo dokładnie zabił w nim ciekawość tego przedmiotu. Nie pomogłyby tu dwie dodatkowe lekcje z fizyki na tydzień, ani nawet cały dodatkowy tydzień fizyki. Większość tych pozbawionych radości ze zrozumienia fizyki ciągle wstydzi się zapytać fizyków, co tak naprawdę powinni o tej fizyce i z tej fizyki wiedzieć. Jest jakiś powód, dla którego nie pytają. A gdy już pytają, to otrzymują odpowiedź, która upewnia ich w przekonaniu, że fizyka jest „nie do życia”, że nadal nic nie rozumieją, nie wiedzą, o co w tym wszystkim chodzi, a jak już coś wiedzą, to to, że fizyka jest droga i majstruje coś przy bombie. Litościwie nie wspomnę, że sporo z nich uważa, że odpowiedzialność za Czernobyl ponoszą fizycy oraz że wszystkie nieszczęścia, od globalnego ocieplenia do przeciekania wałów przeciwpowodziowych, mają swoją przyczynę w jakichś niebezpiecznych zabawach fizyków.

Ponieważ niechęć do fizyki i niezajomość jej podstawowych praw jest zjawiskiem powszechnym i niezależnym od poziomu wykształcenia, to może warto się zastanowić nad tym, gdzie leży po temu przyczyna. Czy to znowuż mityczni „Oni” zawzięli się na fizykę?<sup>2</sup> A może to my sami pomogliśmy specjalistom od edukacji pozbyć się fizyki ze szkoły i życia? I po drugie, może powinniśmy ustalić, co naprawdę jest z „tej fizyki” potrzebne wykształconemu człowiekowi w pierwszej połowie XXI wieku. Człowiekowi, który zapewne większą część swego życia spędzi, pracując nie w laboratorium badawczym, przyfabrycznym czy podobnym, ale w tych wyśmiewanych przez cały okres realnego socjalizmu usługach. Czy się nam bowiem podoba, czy nie, to o tym, ile godzin nauczania fizyki będzie w szkole, zadecyduje tych ludzi zapotrzebowanie (a nie zapotrzebowanie wydziałów fizyki najszacowniejszych nawet uczelni na tyłu studentów, by dało się utrzymać wydział

---

<sup>2</sup> Swoją drogą po obejrzeniu w lipcowych Wiadomościach TVP S.A. materiału o czakramie na Wawelu z udziałem profesora fizyki z Uniwersytetu Jagiellońskiego to może też sam bym się „zawziął”.

w wyniku działania tego czy innego algorytmu przydziału pieniędzy<sup>3</sup>) bądź też bliżej niezdefiniowane „zapotrzebowanie rynku pracy”.

Jeden z moich kolegów ze szkoły i potem studiów na Hożej jest szefem polskiego oddziału sławnej i bardzo drogiej firmy kosmetycznej. Kiedyś zaprosił mnie do swojej firmy, w której organizuje podwładnym obowiązkowe szkolenia z wielu dziedzin, niekoniecznie związanych z codziennym działaniem firmy. Opowiadałem tam o pewnych metodach statystycznych teorii podejmowania decyzji wewnątrz instytucji typu spółki akcyjnej. Mieliśmy po wykładzie bardzo interesującą dyskusję. Po pobycie w tej firmie, już w drodze powrotnej do domu, gdy minąłem rozpaczliwie zardzewiały drogowskaz z napisem „Świerk”, zaczęło mnie męczyć pytanie, co z fizyki powinna rozumieć pani w salonie kosmetycznym? Nie tylko kosmetyczka, ale i szefowa takiej firmy.

Oczywiście na początku pomyślałem, i jestem przekonany, że większość z Państwa pomyślałaby tak samo, o zjawisku dyfuzji, czy, może ogólniej, o tym, co w szkole nazywamy *kinetyczno-molekularną* budową materii. Dyfuzja odgrywa podstawową rolę w działaniu, np. wszystkich środków zapachowych. To, że wchodząc do np. tej sali, nie jesteśmy natychmiast „zapachowo” rejestrowani po jej drugiej stronie, jest potwierdzeniem tego, że średni kwadratowy promień „chmury zapachu” wytworzony wokół każdego z nas rośnie wolniej (jak pierwiastek kwadratowy czasu) niż np. odległość pokonywana przez zaburzenie akustyczne (zależność liniowa w czasie). Tak więc wcześniej możemy kogoś usłyszeć niż poczuć<sup>4</sup>. Inne zjawiska z fizyki ważne w kosmetyce to np. te, które wiążą się z manipulowaniem napięciem powierzchniowym, jak choćby różnie działające szampony do włosów oraz ważne dla używających „mokrego” sposobu golenia – pienienie się żelu czy pianki do golenia. Bardzo ważne dla np. fryzjerów jest zrozumienie zależności pomiędzy wilgotnością powietrza a typem i ilością lakieru utrwalającego daną konfigurację włosów.

Pomimo że wszystkiego tego warto panie i panów z branży kosmetyków uczyć, to jednak nie to z fizyki jest dla nich najważniejsze. Szkolna fizyka powinna ich na całe życie nauczyć tego, co w fizyce samej jest najważniejsze i co z fizyki uczyniło prawdziwą i trudną do zdetronizowania królową nauk, a mianowicie tego, że fizyka jest jedyną nauką, która stworzyła spójny gmach *ilościowego i jakościowego opisu* zjawisk.

W fizyce wszystko oparte jest na doświadczeniu<sup>5</sup>. Każda obserwacja podlega weryfikacji doświadczalnej. To z wyników doświadczeń, w drodze dedukcji i intuicyjnie tworzonej abstrakcji, powstają modele teoretyczne, których jedyną war-

---

<sup>3</sup> D. Goodstein (*Postępy Fizyki* 52, zeszyt 4, str. 195, 2001) porusza tematy zbliżone do tych w moim wykładzie, ale z komplementarnego punktu widzenia. Właśnie wydziałów fizyki pragnących „utrzymać” swój „powód do istnienia”.

<sup>4</sup> Fakt, że niektóre zwierzęta reagują na sygnał zapachowy znacznie wcześniej niż ludzie, wynika z tego, że równanie dyfuzji jest równaniem parabolicznym. Ale to już inna historia.

<sup>5</sup> Wiedział już o tym F. Young.

tością jest ich zgodność z doświadczeniem i zdolność przewidywania nowych zjawisk lub przebiegu znanych zjawisk, które znowuż podlegają weryfikacji doświadczenia. Aby działać w ten sposób, fizyka tworzy własne narzędzia poznania. To odróżnia ją od np. biologii, która jest, w tym sensie, nauką pasożytniczą. Wspaniały i niosący tyle nadziei rozwój biologii odbywa się poprzez wykorzystanie metod badawczych zapożyczonych z fizyki<sup>6</sup>. Doświadczenia w fizyce polegają na pomiarze; w fizyce posługujemy się (a przynajmniej powinniśmy) wielkościami, które możemy mierzyć. Kolejność postępowania:

*obserwacja* ⇒ *miar* ⇒ *model teoretyczny* ⇒  
*weryfikacja modelu* ⇒ *zastosowanie w praktyce* ⇒  
*nowe obserwacje* ⇒ *miar uzupełniający* ⇒  
*nowy miar* ⇒ *zmiana modelu teoretycznego* itd.

jest tak samo do zastosowania w badaniu zjawisk zachodzących w kwantowych ferroelektrykach, jak i prowadzeniu salonu piękności. Kierowniczką takiego salonu powinna wiedzieć, że cenną niezwykle rzeczą jest prowadzenie zapisów – pomiaru konkretnych wymagań klientek w konkretnych dniach, ocenianie, ile pracownik powinno być gotowych do wykonywania tych czy innych usług oraz ile i jakich „materiałów” (np. suchych ręczników) potrzeba danego dnia. To wszystko brzmi trywialnie, ale tylko na lekcji fizyki w szkole mamy szansę nauczenia ludzi posługiwania się pomiarami jako wskazówką w ich działaniu.

Drugą podstawową wiadomością, której powinniśmy nauczyć ludzi w szkole, a która pani w salonie się przyda, jest przewidywanie czasowej zależności zdarzeń. Tylko fizyka pozwala na ugruntowanie pojęcia zasady przyczynowości. Proste szkolne doświadczenia są tu niezbędne. Jak inaczej nauczyć „szerokie masy”, że operacja włożenia grzałki do wody powinna zawsze poprzedzać włączenie jej do kontaktu? Przyjrzyjcie się Państwo wykładowcom kończącym wykład, podczas którego korzystają z rzutników pisma. Wyłączanie lampy projektora i całego projektora powinno następować właśnie w takiej kolejności (o ile rzutnik nie ma wbudowanej „automatyki”). Ile razy wykładowcy postępują inaczej? Wracając zaś do naszego salonu kosmetycznego, klientkom łatwiej będzie unikać oparzenia głowy podczas mycia, gdy fryzjerki będą wiedziały, dlaczego należy najpierw ocenić temperaturę wody do mycia głowy na własnej ręce przed obfitym polaniem ją głowy klientki.

Kolejnym elementem metody fizyki, posługiwanie się którym jest niezbędne w życiu, jest analiza korelacji, a szczególnie zrozumienie korelacji przyczynowych. Podczas wojny w Zatoce Irak ostrzeliwał miasta izraelskie raketami Scud. W Tel Awiwie, w okresie ostrzału śmiertelność ludzi wzrosła o 58%<sup>7</sup>. Nikt, dokładnie

---

<sup>6</sup> V. Arnold (*Postępy Fizyki* 51, 140 (2000)) zalicza matematykę do działów fizyki doświadczalnej.

<sup>7</sup> R. F. Phalen. Tekst wykładu Prof. Phalena znaleźć można na stronach internetowych Instytutu im. Marshalla (<http://www.marshal.org>). Por. również: Ł. A. Turski, w: *Problemy środowiska i jego ochrony*. Cz. 8, red. M. Nakonieczny i P. Migulla, Katowice 2000.

nikt nie zginął na skutek uderzenia raketowego. Oczywiście zasada przyczynowości i identyfikacja korelacji przyczynowych odgrywa podstawową rolę w każdej racjonalnej działalności ludzkiej i w każdej nauce, także w naukach, które chętnie nazywamy „miękkimi”, np. w ekonomii. Ale nauczenie się posługiwania zasadą przyczynowości w praktycznym działaniu nie za pomocą fizyki wydaje mi się niezwykle trudne, jeśli w ogóle możliwe.

Trzecim elementem ogólnego wykształcenia z fizyki, który każdy powinien posiadać, jest świadomość uniwersalności i jednoznaczności „działania” praw przyrody.

Jest jesień i już za kilka tygodni lub nawet dni typowe dla polskich dróg konstrukcje budowlane – koleiny szosowe – wypełnią się wodą, a następnie błotem. Prowadzenie samochodu na naszych szosach stanie się bardzo niebezpieczne. Jedną z podstawowych wiadomości niezbędnych każdemu kierowcy, który chce żywy dotrzeć do celu podróży, dotyczy zależności drogi hamowania pojazdu od jakości nawierzchni i szybkości jazdy. Pojawianie się na drogach samochodów wyposażonych w coraz to bardziej sprawne układy hamulcowe, np. ABS, powinno – tak przynajmniej sądzili twórcy tych urządzeń – zwiększyć stopień bezpieczeństwa na szosach. Otóż stopień bezpieczeństwa można mierzyć np. ilością wypadków i ich relatywnie ocenianymi konsekwencjami. (Różne podawane w czasopismach motoryzacyjnych wyniki testów bezpieczeństwa samochodów jak święconej wody diabły unikają podawania definicji cytowanych współczynników bezpieczeństwa. Są po temu różne powody, jeden to ten, że autorzy artykułów ich nie znają, drugi to ten, że współczynniki te mają dość makabryczne definicje, np. „gwarantowana śmierć pasażera na km/h”, trzeci, że są one kompletnie dowolne i bardzo trudno jest dziś zrozumieć, dlaczego je wprowadzono). Północnoamerykańska placówka badawcza, zajmująca się oceną strat materialnych spowodowanych przez wypadki (Highway Loss Data Institute), mierzy skutki zmian technicznych przez ocenę zmiany liczby zgłoszeń po odszkodowaniu wypadkowe i ich kosztów. Zaskakujące dane z 1992 r.<sup>8</sup> pokazują, że wprowadzenie znaczącej liczby pojazdów z ABS nie miało wpływu na ilość wystąpień o odszkodowania wypadkowe ani na ich wysokość (2215 USD w 1991 r. i 2293 USD w 1992 r.) Oznacza to, że proliferacja nowych urządzeń „bezpieczeństwa” nie miała wpływu na jego zwiększenie. Powstaje pytanie, dlaczego? Cytowany artykuł Alison Smiley zwraca uwagę na negatywną rolę ludzkiej adaptacji: ponieważ samochód jest „bezpieczniejszy” to mogą nim jeździć szybciej i np. utrzymywać mniejszą odległość od poprzedzającego pojazdu. Mam przecież ABS i lepiej zahamuję.

Nie znam innej metody zwalczania tej negatywnej w skutkach adaptacji człowieka do techniki niż przez nauczenie go prostego rozumienia praw mechaniki i wyrobienia w nim poczucia uniwersalności tych praw. Przeciętny Kanadyjczyk grający w curling nie kojarzy wykorzystywanych tam „praktycznie” praw z tymi powodującymi zagrożenie hamowania z ABS jako „lepszym” hamulcem. Lepszym,

---

<sup>8</sup> A. Smiley, *Auto Safety and Human Adaptation, Issues in Science and Technology*, Winter 2000 (<http://www.nap.edu/issues/17.2/smiley.htm>).

tzn. skracającym drogę hamowania, a nie stabilizującym kierunek ruchu pojazdu hamowanego. Akurat w Polsce jesteśmy w lepszej sytuacji, niż by się to wydawało, ponieważ mamy podręcznik autorstwa Jana Blinowskiego, w którym fizyce samochodu poświęcono dostatecznie dużo uwagi.

Opierając się na powyższych rozważaniach, mogę teraz sformułować moją tezę zawierającą odpowiedź na postawione w tytule pytanie. **Najważniejszą rzeczą z fizyki, jaką powinien znać każdy wykształcony człowiek, jest metoda badania fizyki.** Przystąpienie do tej metody i wyrobienie w sobie nawyku posługiwania się tą metodą w każdej dziedzinie życia nie jest warunkiem dostatecznym do osiągnięcia sukcesu, ale niemalże koniecznym.

Całe szkolne nauczanie fizyki powinno być podporządkowane realizacji takiego celu. Aby to osiągnąć, programy nauczania muszą ulec gruntownej zmianie. Podstawowym elementem nauki fizyki w szkole musi stać się **rzeczywiste**, a nie wirtualne doświadczenie. Przeszło trzydziestotysięczny tłum na tegorocznym V Pikniku Naukowym Polskiego Radia BIS, tłumy oblegające rok rocznie sale wykładowe podczas Festiwalu Nauki są dowodem tego, że ludzie stęsknieni są kontaktem z rzeczywistym światem, a nie z jego najwspanialszą nawet atrapą wirtualną. Dostęp do internetowych baz danych, wirtualnych laboratoriów itp. jest oczywiście wspaniałym uzupełnieniem, ale nie może ani przez chwilę być uważany za coś, co zastąpi laboratoryjne doświadczenie „na żywo”. Dlatego nie uważam, że warto kruszyć kopie o zdobywanie dodatkowych godzin nauczania fizyki w gimnazjach czy liceach, jeżeli nie będziemy w stanie zapewnić wypełnienia tych godzin zajęciami w pracowniach szkolnych.

Przywrócenie właściwego zrozumienia podstawowej roli fizyki w edukacji nie dotyczy tylko szkolnictwa. Niedawno próbowałem kupić dla wnuka zabawkę – zwykłego drewnianego bąka. Otóż (XIX-wieczny) bąk był jedną z najinteligentniejszych zabawek, pozwalających dziecku poznać wiele zjawisk z dziedziny mechaniki bryły sztywnej i akustyki. Dzisiejsze bąki niczemu nie służą, ponieważ jakiś „geniusz współczesności” zamontował w nich elektroniczne pozytywki! Ta zabawka zamiast uczyć ogłupia, i to w dodatku dlatego, że producent „chciał dobrze” – chciał dać dzieciom nowoczesną zabawkę, która przecież „musi być skomputeryzowana”. Jestem przekonany, że każdej fabryce zabawek zatrudnienie fizyka od „zadań specjalnych” przyniosłoby duże korzyści.

W 1996 r. w *Postęпах Fizyki*<sup>9</sup> opublikowałem fragmenty wykładu wygłoszonego na konferencji Indyjskiego Instytutu Badań Zaawansowanych pt. *Dlaczego źle uczymy fizyki. Czy fizyka gastronomiczna może pomóc*. Było to jakby podsumowanie cyklu artykułów publikowanych na łamach miesięcznika *Kuchnia*, poświęconych zjawiskom fizycznym odgrywającym rolę w szeroko rozumianej działalności kuchennej. Z zadowoleniem widzę, że pisanie o fizyce w kuchni stało się

---

<sup>9</sup> Ł. A. Turski, *Postępy Fizyki* 47, 73 (1996), oryginał ukazał się jako: „*Gastronomy and the Teaching of Physics. Physics Education Essay* [w:] *Nonlinearities and Complex Systems*, S. Puri and S. Dattagupta editors. Narosa, New Delhi, London 1997.

teraz modne w wielu czasopismach popularnonaukowych. Podtrzymuję swoje stanowisko z *Postępów Fizyki*. Uczymy źle fizyki, ponieważ zakładamy błędny cel kształcenia, a mianowicie że kształcimy fizyków. Przyjęcie tezy mojego dzisiejszego wykładu prowadzi do tego, że musimy zrewidować zakres nauczania fizyki w szkole. Zmienić nastawienie tego nauczania z formalnego nauczania rozwiązywania zadań i wbijania regulek na, jak to już mówiłem, naukę poprzez doświadczenie, najlepiej nawiązujące do codziennej praktyki życia. Nie w sposób wulgarny, ale w dokładnie taki, jak to sformułował w swojej doktrynie badań naukowych Tomasz Jefferson. Kryzys nauczania fizyki, a także matematyki i innych nauk (angielskich *sciences*), nie jest zjawiskiem czysto polskim. W zeszłym roku wspólna komisja Kongresu, Senatu i gubernatorów w USA, kierowana przez senatora i astronautę Johna Glenna, opublikowała raport *Zanim będzie za późno (Before It's Too Late)*, wzywający do radykalnych zmian w kształceniu fizyki, matematyki itp. w szkołach amerykańskich. Całkowity koszt proponowanego programu naprawczego miał wynosić 5 miliardów USD<sup>10</sup> (ca siedmiokrotną wartość całego budżetu Komitetu Badań Naukowych z okresu poprzedzającego odkrycie „czarnej dziury” Bauc 1). Program ten spotkał się z jednogłośnie poparciem wszystkich poważnych organizacji akademickich w USA i przedstawiony jako pakiet ustaw *Narodowa Edukacja Nauk Ścisłych i Przyrodniczych* (National Science Education – HR 4271) Kongresowi USA. W październiku ubiegłego roku został odrzucony głosami większości Partii Demokratycznej, działającej pod presją central związkowych. To inne nauczanie fizyki nakłada bowiem znacznie większe obowiązki i stawia o niebo wyższe wymagania nauczycielom tego przedmiotu.

Jeżeli dobrze spełnimy nasze zadanie i nauczymy ludzi posługiwać się metodą fizyki, to oni sami łatwo podejmą decyzję co do tego, jak należy inwestować pieniądze publiczne na badania naukowe i edukację. Odrzuca brednie paranaukowe, od których aż huczą wszystkie możliwe media. Dobrze rozumiejący zasadę zachowania energii człowiek, umiejący się tą zasadą posługiwać, nie będzie inwestował w „turbinkę Kowalskiego” (starsi z nas pamiętają ten przyrząd – nadzieję wielu na wakacyjny wyjazd samochodem w nie tak dawnych latach racjonowania benzyny podczas schyłku realnego socjalizmu) ani przejmował się wyczynami pana Zbyszka, zmieniającego wodę w panaceum poprzez przekaz telewizyjny. Racjonalny rozwój społeczny stanie się prostszy, szybszy i bezpieczniejszy niż dzisiejszy.

Parafrazując znane zakończenie sławnego eseju Prof. Leszka Kołakowskiego, „Fizyka to dobra rzecz”. Dobrze by było, abyśmy o tym przekonali naszych współobywateli.

---

<sup>10</sup> Z owych 5 miliardów USD 3,1 miliarda pochodzić miało z budżetu federalnego (państwo), 1,4 miliarda z budżetów uczestniczących stanów i 500 milionów ze źródeł prywatnych.