

## Łukasz A. Turski

Centrum Fizyki Teoretycznej PAN

Centrum Nauki Kopernik

[l.a.turski@cft.edu.pl](mailto:l.a.turski@cft.edu.pl), [lukaszturski@icloud.com](mailto:lukaszturski@icloud.com)

# Kłęska Nauczania Matematyki i Przedmiotów ścisłych w Polsce w XX wieku i co można z tym zrobić.

## Streszczenie.

*Podczas debaty na temat nauczania matematyki, która odbyła się 7 marca 1997 roku w Palais de Découverte w Paryżu Władimir I. Arnold obrócił w pył strukturę nauczania tak zwanej "nowej matematyki" w szkołach i na uniwersytetach. Wykład ten był dwukrotnie opublikowane w Polsce<sup>1</sup> w zasadzie bez jakiegokolwiek reakcji ze strony naszych szkół i uniwersytetów. Wcześniej, w połowie „rewolucji New Math” w USA, matematyk i artysta kabaretowy Tom Lehrer napisał piosenkę "New Math"<sup>2</sup>, wypuszczając powietrze z z groteskowego balonu „Nowej Matematyki”. Nie tak dawno temu Gazeta Wyborcza<sup>3</sup> zamieściła wywiad z głosicielką Ewangelii „prawdziwej matematyki” zawierający zdanie: "W dorosłym życiu dzieciom nie przyda się to, że nauczą się szybko dodawać i odejmować. Ale przyda się np. dostrzeganie prawidłowości - ". To zdanie jest prawie dokładnie tym, co wyśmiewał Lehrer w swojej piosence a Arnold wskazywał jako przykład niezrozumienia roli matematyki w nowoczesnej nauce.*

Latem 1989 roku, kiedy kocioł polityczny, społeczny i ekonomiczny Polski prawie eksplodował, kupiłem w antykwariacie w Warszawie, kilka rzadkich książek z początku XX w — polskie podręczniki matematyki z tego okresu. Większość z nich rozdałem później jako prezenty wybitnym reformatorom naszej gospodarki i systemu szkolnego w tamtych burzliwych latach<sup>4</sup>.

Debata na temat nauczania matematyki w Polsce była od samego początku prowadzony w cieniu decyzji Ministra Edukacji junty wojskowej (rządzącej w Polsce od roku 1981 aż do roku 1989), czyniącej matematykę nieobowiązkowym przedmiotem maturalnym. Ta bezsensowna decyzja okazała się być trudniejsza do zmiany niż Konstytucja i ostatecznie został zniesiony dopiero w roku 2010. W tym czasie cała struktura Matur zaczęła trząść się gwałtownie w porywach wiatru rewolucji technologicznej i cywilizacyjnego i nie zaważyła się z powodów umykających logicznemu wyjaśnieniu.

Powodem, dla którego posłużyłem się treścią tych podręczników jako wskaźnikiem poziomu nauczania matematyki było to, że przełom XIX -i XX - wieku był ostatnim okresem historycznym , gdy matematyka i nauki ścisłe w ogóle, były uważane za podstawowy element ogólnej edukacji. Żaden filozof i intelektualista nie odważył by się wtedy głosić publicznie, że ona lub on zawsze był kiepski „z matematyki” i zdał egzaminy korzystając z " zewnątrznej " pomocy — ściągania . Alfred

<sup>1</sup>Postępy Fizyki 51, 140 (2000), Wiadomości Matematyczne XXXVII, 17 (2001) translated by Danuta Śledziewska-Błocka

<sup>2</sup> <http://www.sciencedump.com/content/full-new-math-song-tom-lehrer-animated>

<sup>3</sup> [http://wyborcza.pl/1,75478,17203692,Uczymy\\_prawdziwej\\_matematyki.html](http://wyborcza.pl/1,75478,17203692,Uczymy_prawdziwej_matematyki.html)

<sup>4</sup> Brałem wtedy udział w wielu z debat i dyskusji o szkolnictwie i uniwersytetach jako przedstawiciel, dziś już samo rozwiązane, Towarzystwa Popierania i Krzewienia Nauk TPKN

## Wiadomości Matematyczne. Sierpień 2016

Jarry<sup>5</sup>, którego w Polsce podziwiamy lub nienawidzimy z powodu słynnego zapisu w sztuce *Król Ubu*<sup>6</sup>, zarabiał na życie głównie przez pisanie popularnych artykułów naukowych w kilku znanych czasopismach paryskich.

Dramatyczne zmiany gospodarcze i polityczne w świecie po I Wojnie światowej spowodowały spadek zainteresowania naukami ścisłymi pomimo fundamentalnych odkryć w dziedzinie fizyki (Teorie Względności, Mechanika kwantowa), które na zawsze zmienił bieg cywilizacji. Niewyobrażalna niemal katastrofa II Wojny Światowej światowej dodała dwa pozornie sprzeczne elementy do postrzegania roli tych nauk nauki przez ogół społeczeństwa.

Po pierwsze, ludzkość uświadomiła sobie, że nauka może w sposób odczuwalny „tu i teraz” polepszyć standard ich życia. Na przykład:

- sklepy spożywcze sprzedawały czekoladowe słodczyce z dodatkiem z "penicyliny" (pomagające zaleczyć drobne choroby jamy ustnej i gardła „od razu”. Konsekwencje nadużywania antybiotyków były wtedy nieznanne),
- wszystkiemu co się tylko nadawało do tego (lub nie) nadawano nazwę „atomowe” (od nart po damskie kostiumy plażowe),
- Na rynku pojawiały się coraz to nowe gadżety:
  - TV (taniejąca z roku na i wkrótce stająca się standardowym wyposażeniem gospodarstw domowych),
  - kuchenki mikrofalowe (wyprodukowane przez firmę Raytheon, wtedy i teraz jedną z ważniejszych firm zbrojeniowych),
  - mały rachunki telefoniczne (zwłaszcza w dużych miastach ze względu na rozwój techniki mikrofalowej), etc.

Po drugie, ludzie zdali sobie sprawę, że "produkty" nauki mogą szybko doprowadzić świat, jakim go znamy do zagłady; zimnowojenna psychoza wojny atomowej była elementem codziennego życia (wciąż istniejące schrony przeciw atomowej w wielu krajach Europy Zachodniej—nawet w tak rozsądnym kraju jak Szwajcaria—są tego dowodem,).

Wyścig w badaniach kosmosu miał też wyraźny wpływ na powszechne postrzegania nauki. "Nie trzeba być inżynierem raketowym by to naprawić" stało się powszechnie używanym zwrotem w ustalaniu honorarium lokalnego hydraulika.

W słabo rozwiniętych krajach, takich jak Polska, społeczne postrzeganie nauki było z jednej strony stymulowane przez tryumfalistyczną propagandę kosmicznych sukcesów Związku Radzieckiego a z drugiej ostudzone przez chroniczny brak należytego finansowania nauki, polityczne motywowane prześladowania wielu naukowców a nawet całych dyscyplin nauki (genetyka i większość nauk społecznych) oraz ogólnie fatalny stan ekonomii. Wysoki społeczny szacunek do nauki utrzymywany był, w dużej mierze, przez Polska szkołę powszechną, w której ważną rolę odgrywali ciągle jeszcze przedwojenni nauczyciele.

W połowie lat sześćdziesiątych, gdy większość ran wojny zabiła się już w krajach Europy Zachodniej a standard życia w tych krajach uległ istotnemu polepszeniu, struktura szkolna tych krajów, od szkół podstawowych po uniwersytety stała się celem przemian, głównie ze strony lewicowych intelektualistów. Sterowana przez nich przemiana w edukacji entuzjastycznie przejęła idee wielu, głównie francuskich, matematyków co doprowadziło do powstania tzw „Nowej Matematyki (New Math). O tym właśnie śpiewała Tom Lehrer i tego dotyczy wykład Vladimira Arnolda. W Polsce też mieliśmy entuzjastów Nowej Matematyki. Nie muszę przypominać to sławnego podręcznika szkolnej geometrii z wielu definicjami „wektorów”, z których każdy miał swój własny symbol graficzny. Nowa Matematyka, będąca całkowitą katastrofą edukacyjną ma twardy żywot. Każdej niemal konferencji poświęconej wsparciu nauczania matematyki towarzyszą wystąpienia jej zwolenników<sup>3</sup>.

<sup>5</sup> Alfred Jarry (1873-1907) Znany surrealistyczny autor francuski..

<sup>6</sup> King Ubu (Ubu Roi) (1896) Zapis brzmi: „Rzecz dzieje się w Polsce czyli nigdzie”

## Wiadomości Matematyczne. Sierpień 2016

Nowa Matematyka odegrała swoją rolę w przygotowaniu podstaw decyzji z lat 80-tych o zmianie statutu matematyki na maturach. Nowa Matematyka była tak oderwana od rzeczywistości i tak męcząca, że wielu ludzi uwierzyło, że matematyka to rzeczywiście jest „coś” dla dziwaków i tych nielicznych, którzy chcą być inżynierami. To wtedy na dobre zadomowił się zwyczaj mówienia: „Ja nic nie rozumiem z matematyki ponieważ jestem humanistą”. Współgrało to z politycznie motywowanymi zmianami wymuszonymi na szkołach i uniwersytetach w ramach których racjonalne myślenie, a więc matematyka, nie były już ważne.

Równoległe do tych zmian w nauczaniu matematyki przeprowadzono podobne zmiany w nauczaniu fizyki, chemii itp. Nauka doświadczalna, jaką jest fizyka, została powoli przekształcona w talmudyczną niemal naukę rozwiązywania formalnych zadań. Doświadczenia szybko zniknęły z zajęć szkolnych. Ten upadek nauczania fizyki trwał i po 1989 r; w jego wyniku fizyka jest teraz najbardziej nielubianym przedmiotem w Polskich szkołach.

Nowa Matematyka została powoli odrzucona przez środowisko matematyków ale jej cień ciągle pada na nauczanie matematyki w szkołach. większość dzisiejszych polityków, dziennikarzy, i co jest bardzo ważne celebrytów, kształtujących opinie publiczną i podejmujących ważne decyzje to ludzie wykształceni w okresie królowania Nowej Matematyki w szkołach lub w okresie Bezmatematycznej Matury. Gdy wiosną 2015 r, w pierwszym dniu egzaminów maturalnych, Pierwszy Program Telewizji Publicznej nadawał superprodukcję Quiz pt. Wielka Matura uczestniczący w programie dziennikarze, i celebryci a także prowadzący program nie byli w stanie udzielić prawidłowej odpowiedzi na bardzo proste pytania z matematyki czy fizyki natomiast bez przerwy raczyli widzów komentarzami-zachwytem na temat swojego w tych przedmiotach nieuctwa.

Konsekwencje powszechnej nieznamomości nawet elementarnej matematyki dały o sobie znać podczas toczącej się niedawno dyskusji publicznej na temat pożyczek na budowę mieszkań denominowanych we frankach szwajcarskich, szczególnie w chwili wprowadzenia przez banki szwajcarskie tzw. ujemnego oprocentowania. Kilka lat temu, po upadku para-banku Amber Gold w Gdańsku opublikowałem na łamach dziennika Polska the Times<sup>7</sup> tekst wyjaśniający dlaczego ten łańcuszek św. Antoniego (lub schemat Ponziiego jak ktoś woli) musiał się załamać i dlaczego takie prymitywne oszustwo nie powinno móc zaistnieć w społeczeństwie o nawet bardzo podstawowej wiedzy matematycznej. Przez następne tygodnie udzielałem telefonicznie wyjaśnień na ten temat wielu skądinąd bardzo inteligentnym ludziom, którzy po prostu nic a nic nie wiedzieli o elementach bankowości—temacie niewystępującym w naszych programach szkolnych.

Program nauczania matematyki w naszych szkołach, od czwartej klasy szkoły powszechnej wwyż jest całkowicie oderwany od codziennej rzeczywistości życia. Nawet, gdy autorzy podręczników szkolnych czy zbiorów zadań starają się wzbogacić swoje o przykłady i zadania z tzw. życia to są to na ogół karykatury problemów spotykanych w „realu”. Opublikowany w 1912 r w Lwowie „Podręcznik Arytmetyki i Algebry”<sup>8</sup> Dr Placyda Dziwińskiego zawiera więcej „zastosowań matematyki” niż dzisiejsze podręczniki razem wzięte. Dziwiński uważał za ważne uwzględnić w swoim podręczniku następujące tematy:

- oprocentowania wkładów bankowych
- kapitalizację depozytów
- dyskonta
- rabaty

---

<sup>7</sup> Ł.A. Turski. Kłopoty z Amber Gold i OLT Express, czyli złoty blask nieuctwa narodowego. Polska The Times 20.08.2012

<sup>8</sup> Placyd Dziwiński. Podręcznik Arytmetyki i Algebra dla średniego i wyższego stopnia nauki w gimnazyjach i szkołach realnych. Towarzystwo Nauczycieli Szkół Wyższych. Lwów. 1912

## Wiadomości Matematyczne. Sierpień 2016

- podstawowe wiadomości o loteriach i grach liczbowych
- ubezpieczenia
- systemy emerytalne
- 

Znajomość tych dwóch ostatnich tematów byłaby bardzo użyteczna dla osób biorących udział w naszej obecnej debacie o wieku emerytalnym i jego wpływie na wysokość emerytur.

Wymienione powyżej tematy pojawiały się w podręczniku Dziwińskiego jako przykłady zastosowań w rozbudowanym kursie matematyki „czystej” zawierającym m.in. liczbę zespolone, wstęp do rachunku różniczkowego i całkowego oraz teorię prawdopodobieństwa<sup>9</sup>.

Dzisiejsza wersja podręcznika Dziwińskiego powinna oczywiście zawierać więcej przykładów, np. podstawowe wiadomości o tym czym jest i jak działa giełda i, co wydaje mi się absolutnie koniecznym w świetle wydarzeń z ostatnich dwóch lat, matematycznych podstaw systemów wyborczych. To w podręczniku matematyki powinno się też znaleźć miejsce na wstęp do nauki o programowaniu nie jako nauce samej w sobie (jak to się przedstawia w wielu modnych dziś wystąpieniach medialnych—„programing is cool”) ale metodzie rozwiązywania konkretnych problemów.

Jak wspominałem fizyka jest obecnie najbardziej nielubianym przedmiotem w naszych szkołach. Jeden z powodów tej sytuacji, dezintegracja pracowni szkolnych fizyki—od szkoły podstawowej wzwyż—jest tematem wymagający osobnej dyskusji<sup>10</sup>

Jednym z nierozwiązanych problemów w nauczaniu fizyki w naszych szkołach jest to, że fizykę i matematykę traktuje się jako zupełnie nie powiązane ze sobą jednostki programowe. Podobnie jest na wielu uczelniach. W połowie XX wieku kolego Vladimira Arnolda, wybitny fizyk i astrofizyk, Yakov Zeldovich podjął próbę napisania podręcznika w którym matematyka i fizyka wykładane były równoległe<sup>11</sup>. Ta propozycja dydaktyczna nie przyjęła się. Sam próbowałem wykorzystać podręcznik Zeldovicha prowadząc wstępny wykład matematyki dla studentów fizyki. Przyniosło to

---

<sup>9</sup>Przygotowując oryginalny tekst tego wykładu dostałem zaproszenie do uczestnictwa w Konferencji pt. Oszustwa księgowe w polskich warunkach gospodarczych – ujęcie pragmatyczne. Novaskills.8-9.06.2015 Warszawa.Batida. Uczniowie Dr Dziwińskiego nie musieli by płacić opłaty za uczestnictwo w tej konferencji ponieważ jej tematykę znali by z zajęć szkolnych.

<sup>10</sup> Centrum Nauki Koperniki ukończyło w 2015r rozbudowany eksperyment naukowy polegający na zaproponowaniu nowej koncepcji pracowni nauczania przyrody w szkołach podstawowych, włączający sprawdzenie koncepcji przez zainstalowanie w kilkudziesięciu szkołach w Polsce kompletnych „nowych” pracowni i wielomiesięczne testowanie ich działania łącznie z analizą opinii uczniów i nauczycieli. Pracownie takie zostaną, być może upowszechnione na terenie Warszawy i województwa Mazowieckiego.

<sup>11</sup>Ya.B. Zeldovich and E.M. Yaglom, Higher Math for Beginners (mostly physicists an engineers) Mir Publisher, Moskva 1987

podobnie kiepskie wyniki co posługiwanie się innymi podręcznikami dostępnym współcześnie. Nadal żaden podręcznik nie okazuje się bardziej pożyteczny niż, np. wiekowe podręczniki Profesorów Leji i Mostowskiego

Uważam jednak, że zsynchronizowanie nauczania matematyki i fizyki, szczególnie w szkołach powszechnych, powinno być zadaniem wykonalnym. Przy drastycznym ograniczeniu godzin nauczania fizyki, w obecnie obowiązujących planach zajęć szkolnych, sugerowałbym wykorzystanie ich głównie do zajęć laboratoryjnych przenosząc większość szkolnej „teorii fizyki” na lekcje matematyki. Sądzę, że wtedy i matematyka stała by się bardziej atrakcyjna dla wielu uczniów.

Poprawa nauczania matematyki, a z nią i fizyki, w naszych szkołach to tylko próba uratowania tonącej łodzi na tyle by udało dopłynąć się do brzegu. Jest to konieczne by zapobiec cywilizacyjnej katastrofie zgubienia się naszego kraju z rozpoczynającej się kolejnej rewolucji technologicznej. Bez poprawy w nauczaniu tych dyscyplin niedługo nie będziemy nawet w stanie dostarczyć personelu do obsługi centrów pomocy telefonicznej (call centers) budowanych w Polsce przez firmy wysokiej technologii z Indii! Każdy z nas może już dzisiaj zobaczyć konsekwencje niskiego poziomu naszego nauczania matematyki i fizyki obserwując budowę kolejnych nowych skrzyżowań na wielkich inwestycjach drogowych w Warszawie, które w większości powstają w sprzeczności z prawami geometrii płaskiej. Heroiczne zmagania naszych specjalistów od inżynierii ruchu z skrętami w lewo na nowych ulicach jest przykładem tego co stanie się „chlebem powszednim naszego życia”.

Najważniejszym jednak jest to, że poprzedzana rozwojem technologii informatycznych nowa rewolucja technologiczna z ostniami dwóch dekad, wymaga by cały system edukacyjny, od przedszkola po doktorat został zbudowany na nowo. Nie możemy bowiem nadal ignorować faktu, że system edukacyjny przestał być istotnym źródłem wiedzy dla obecnych pokoleń wkraczających w życie z nieodłącznym smartfonem w dłoni. Dzieci, uczniowie szkolni a także studenci częściej zwracają się, ze swoimi pytaniami dotyczącymi nieznanymi im pojęć do „wujka Googla” niż do nawet najbardziej lubianych nauczycieli, profesorów czy – i to jest fakt – rodziców. Wygodniej i szybciej jest poszukać potrzebnej informacji w Sieci niż w staromodnej, nawet najciekawszej, książce. Podstawowe działania arytmetyczne szybciej i sprawniej wykonać można nawet na prymitywnym kalkulatorze wbudowanym w system operacyjny każdego smartfonu niż na kartce papieru. Oczywiście do czasu gdy rozładuje się tegoż smartfona bateria. Tania aplikacja *Alpha* Wolframa dostarczy nam nawet bardzo skomplikowanej odpowiedzi dotyczącej wyników skomplikowanych nawet obliczeń, danych o związkach chemicznych czy informacji o własnościach materiałów szybciej niż przeszukiwanie nawet ostatniego wydania kompendium Abramowitza i

Stegun. Musimy pogodzić się z tymi faktami i włączyć je w sposób w jaki chcemy wprowadzić przyszłe pokolenia na ścieżkę ich własnej przygody edukacyjnej.

Nowa szkoła przestanie być skonstruowana w zgodzie z horyzontalnym podziałem ponieważ wiek ucznia nie jest już właściwym „parametrem porządku” edukacji. Wiemy, że niektóre dzieci uczą się matematyki znacznie szybciej niż inne i dopiero po pewnym czasie zaczynają interesować się innymi przedmiotami. Inne dzieci mogą nieco później zainteresować się matematyką ale i one, prawidłowo zachęczone do matematyki, zrozumieją szybko, że bez matematyki zrozumienie nawet pseudonimu używanego przez Samuela Clemensa—Mark Twain—jest niemożliwe.

Jak taka struktura nowej edukacji będzie wyglądać i jak w związku z tym ulegnie zmianie zawód nauczycielski? to pozostaje ciągle otwartym tematem wymagającym analizy podporządkowanej tak głębokiemu poczuciu odpowiedzialności przed przyszłymi pokoleniami jakie odnajdujemy w książkach Johna Deweya napisanych niemal 100 lat temu<sup>12</sup>.

Na razie, jednak, wydaje mi się, że najlepsze co możemy zrobić by zmienić zły stan kształcenia matematyki w naszych szkołach jest zastąpić obowiązujące podstawy programowe tematyką podręcznika Placyda Dziwińskiego i wdrożyć je w praktyce.

---

<sup>12</sup> J. Dewey, *Democracy and Education: An Introduction to the Philosophy of Education*. MacMillan 1916. *Experience and Education*, Kappa Delta Pi 1938