

A-TO-MISTYKA

Adam Cebula

Siedząc w czapeczce

Uczyć się trzeba. W klasie nikt nie chce być tym głępszym. Bo głępszego można łyskać z otwartej dłoni w środek czupryny albo ołówkiem w odstające ucho przysmarować, aż kłaśnie. Zapewne dlatego, kiedy mieszczanin zostawał szlachcicem i nauczył się samogłosek oraz tego, że mówi prozą, stwierdził z zachwytem, że pięknie jest cokolwiek umieć. Niestety, znam sytuację całkiem odwrotną, daleką od wyrażania radości z umienia czegokolwiek.

Równie często, jeśli nie częściej występuje skrajna rozpacz, że ktoś, jakaś instytucja chce, by się czegoś nauczyć. To coś zdaje się kompletnie niepotrzebne, durne, wydumane, a nawet kompletnie zmyślane przez Światowy Rząd w celu zamieszania w głowach maluczkim, względnie pretekst do uznania kogoś głępszym ze wszystkimi konsekwencjami. Bo jak popatrzeć, to przecie każdy widzi, że Ziemia płaska. Słońce zasuwają po niebieskiej kopule, zaś Księżyc, kto wie, może nawet i z zielonego sera. Istnieje takie głębokie przekonanie, że wiedza nasza powszednia to 99 procent dyrdymałów nikomu do niczego niepotrzebnych, że to udawanie i że świat znakomicie by się bez tego wszystkiego obszedł. Jak działa radio? No... włącza się do kontaktu... działa, jakoś... Franek z Kalementówki wie. Franka zapytać!

Rozpacz, a czasami chęć ukręcenia łba nauce ma różnorakie źródła, lecz sprowadzają się one najczęściej do tego jednego powodu, że nauki w naszym świecie pominąć się nie da, ale zrozumieć, czy bodaj wyuczyć się - niestety także nie. Czymkolwiek owa nauka jest, czy to zajmowaniem się tak zwanymi badaniami, czy to czynnością, której się chciał poddać ów mieszczanin, co szlachcicem postanowił zostać i najął filozofa, żeby mu w tym dopomógł. Kontakt z nauką, choćby w takiej formie, mocno waży na losach człowieka. W naszym kręgu kulturowym na ogół negatywnie: kto do szkół nie chodził, na wiele w życiu liczyć nie może. Owszem, są wybrane dziedziny, nauki nie wymagające, jak na przykład polityka, lecz powiedzmy sobie szczerze, mało kto współcześnie ma o politykach dobre zdanie i ich za mądrych uważa. Natomiast ludzi, posiadających wystarczające kwalifikacje do rozpoczęcia tego rodzaju kariery, jest w tej chwili raczej dostatek. A co jakaś tam szkoła politykowi dać może? Niespodzianka: na przykład rzecz całkiem podstawową - sposób, by udowodnić, że czarne jest białe.

Że na przykład 1 złoty = 1 grosz. Proszę bardzo!

$1 \text{ zł} = 100 \text{ gr} = 10 \text{ gr} \times 10 \text{ gr} = 0,1 \text{ zł} \times 0,1 \text{ zł} = 0,01 \text{ zł} = 1 \text{ grosz}$.

Było do udowodnienia! Prawda? Przykład powyższy znalazłem w Internecie. Nauka jako kochane źródło sofizmatów. Rozkosznego materiału do łamania mózgowia, nie tylko sobie, prędzej... innym. Bardzo użytecznym w tej dziedzinie jest Zenon z Elei (żył ok. 490-430 p.n.e.). Na przykład Achilles goni żółwia. Żółw spier... w każdej chwili, więc co go Achilles dogania, to żółw mu ciut ucieka, więc wystarczy podzielić scenariusz na nieskończoną liczbę odcinków, a w każdym odcinku żółw będzie ciągle uciekał przed Achillesem, ergo Achilles nigdy żółwia nie dogoni. Dlaczego nigdy?! Tego zazwyczaj w humanistycznych książkach nie piszą, gdyż w dzisiejszych czasach dla jednych jest to oczywistą głupotą, a dla drugich... i tak za trudne. W rozumowaniu jest bowiem zawarte twierdzenie, że suma czasu trwania nieskończonej liczby odcinków serialu „Żółw spier... Achillesowi” jest nieskończona. Ponieważ nie mają one listy płac, wstępu, zakończenia i reklam, skracają się w ściśle zadany

sposób; owszem, granica tego szeregu jest dokładnie określona. Takie zaskoczenie: nieskończona suma kawałków danych pewnym rekurencyjnym wzorem nigdy nie przekroczy pewnej określonej wartości, choć jej wartość ciągle rośnie i intuicja podpowiada nam, że wystarczy dodać do siebie dość dużą liczbę elementów, by przekroczyć dowolną zadaną wielkość.

I tu lament rozpaczy: czy do tego, żeby wyprowadzić wniosek, że jak komuś żółwie pouciekały, to ów jest dupa, nie pastuch, naprawdę potrzebna jest analiza matematyczna, rachunek nieskończonościowy, te wszystkie uczone dyrdymały?! Oto po co istnieje nauka od zarania dziejów: żeby móc wyglądać na uczonego, mądrzejszego od innych albo przynajmniej na takiego, co do szkół chodził. Coś z łaciny czasem zacytować *et cetera...* Jednakże jej beznadziejna bezużyteczność (przy nieraz ogromnym nakładzie wysiłku potrzebnego, żeby dojść do choćby prostych umiejętności, daje człowiekowi przesłanki, aby narobić straszliwego wrzasku i jąć protestować: po co mi to!? Przecież do niczego mi się to nigdy w życiu nie przyda! Człowiek ów ma niewątpliwą, acz tylko do pewnego stopnia, rację.

Nauka bywa także postrzegana jako coś, owszem, przydatnego, czasem nawet skutecznego, ale nie dla maluczkich. Nauka jako magia. Magią zajmuje się grupa wybranych i namaszczonej poprzez straszliwe rytuały inicjacyjne, po których dopiero zostają dopuszczeni do tajemnych ksiąg. Jeśli nawet zdarzy się, że komuś udostępnią ich zawartość, próby zapoznania się z magiczną treścią skazane są z góry na niepowodzenie, objawiające się straszliwym bólem głowy (pamiętacie cierpienia Kmicica, któremu we łbie huczały aż dwie lub trzy myśli naraz?) Z katuszami poradzić sobie można tylko obciążając z gwinta pół litra, i przesypiając wszystko. I lepiej więcej do onych strasznych ksiąg nie zaglądać. Nie wierzycie? Ot, prosty, powszechnie znany przykład. Sympatyczny kot Schroedingera (praca z 1935 r.), który w wersji Halloween żywym i martwym, natomiast w wersji wywalczonej przez Zielonych nakarmionym i głodnym jest. Równocześnie. W mechanice kwantowej karta postawiona na sztorc wywraca się jednocześnie w dwie strony, i tak wywrócona na prawo i lewo pozostaje podobnie jak ów kot żywym i martwym (bądź głodnym i najedzonym) do czasu przerażającego ezgorcyzmu zwanego czasami redukcją stanu (dekoherencją) lub o wiele prozaiczniej pomiarem, który wszelako ową redukcją jest, tylko przykryty niewinnym nazwaniem. Otóż magowie ci straszliwi, co przetrzymują kota Schroedingera w ciemnym pudle w dwuznacznej sytuacji... głodnego i nażartego, mają na swym koncie wymyślenie i uruchomienie bomby atomowej i bomby wodorowej, przez co magii ich ważyć sobie lekce nie można.

Pewną odmianą magicznego spojrzenia na naukę jest science fiction, pod którą to nazwą kryje się na przykład szczególna teoria względności. Więc gdybyśmy mieli dość szybkie rakiety i dwu braci bliźniaków, jednego zapalonego kosmonautę... Wiem, wiem, istnieje postulat wysłania obydwu w kosmos, ale, powiedzmy na skutek intrygi albo wskutek sprawnego działania wiadomych służb, drugi się na Ziemi ostał, pierwszy po latach wraca na Ziemię i stwierdza, że jest wyraźnie młodszym od tego, co to się go w kosmos nie udało, więc ma znacznie większe predyspozycje zostania prezydentem.... W sumie ciekawy scenariusz, lecz właśnie z braku owej super-rakiety czyste science fiction. Teoria względności, było nie było różniąc się od salonowej dyskusji o żółwiach, co spieprzyły fujarzy Achillesowi, jako poparta magicznymi wzorami, a czasem nawet koniecznością wyliczenia czegoś, która to czynność (liczenie) może się zakończyć sukcesem lub klęską, na pewnym poziomie jest jednak to tejsze dyskusji podobna. Ma posmak nowego karkołomnego sportu, niczym skoki na gumie. Zrozumieć się tego nie da, lecz ze wzorów jak najbardziej wychodzi, że bliźniak zaiste młodszym o lat kilka od swego braciszka jest.

Jest też nauka kryjąca Bojaźń i Drzenie. To bynajmniej nie Kierkegaard (Soren Aabye Kierkegaard 5 maja 1813 - 11 listopada 1855) przez o z kreską, ale pewne ukochanie horroru. *Nie Sygdommen til Doden* (Choroba na śmierć, 1843) tegoż teologa, lecz Stephen King (ur.

21 września 1947, jeszcze uprzejmie żyje, dzięki czemu mniej danych biograficznych do zapamiętania). Ta nauka to **termodynamika**. Odpowiednio zapodana wywołuje metafizyczne dreszcze, choć chodzi zasadniczo o horror prosty. Zaczniemy od tego, że mamy dwu historycznych panów Carnot. Dla nas ważnym jest niejaki Carnot Sadi Nicolaus Leonard (1796-1832), syn tego drugiego, czy raczej pierwszego, tu nieważnego, francuskiego generała Carnota Lazarea Nicolasa, który także znalazł swe miejsce w historii (jemu zawdzięczamy m.in. twierdzenie cosinusów). Syn zajął się badaniami na gruncie fluidu ciepła, które to pojęcie podstępnie do nauki wprowadził niejaki Joseph Black (1728-1799) i który Lavosier ugruntował jako cieplik, problemem tego, ile węgla trzeba ładować pod kocioł maszyny parowej. Carnot Jr. wymyślił tak zwany cykl Carno służący zasadniczo do stawiania dwój na lekcjach fizyki. Zanim jednak spadł do tej roli, na scenie pojawił się demoniczny uczony Clausius Rudolf Emanuel (łatwe daty: 1822-1888), który sformułował II zasadę termodynamiki i to właśnie z niej wylała budząca grozę teoria śmierci termicznej wszechświata, co to niczym piec, gdzie przestano palić, może tylko stygnąć i stygnąć. Rzecz całą najlepiej opowiadać posługując się pojęciem entropii. Entropia zamkniętego układu może tylko rosnąć. W klasycznym podaniu sprawa wygląda mało atrakcyjnie: ciepło może przepływać tylko od ciała cieplejszego do zimniejszego. Aczkolwiek pamiętajmy dla utrudnienia, że ciepło to nie jest temperatura... Metafizyczne drżenie wywoła zaś na pewno zdanie, że kierunek wzrostu entropii wyznacza strzałkę czasu. Owo drżenie, jak chcą niektórzy biografowie, doprowadziło do tego, że człowiek, który sformułował współczesną fizykę statystyczną, Ludwig Boltzman (ur. w 1844 r.) w roku 1906 popełnił samobójstwo. Do nieszczęścia doprowadziła go pewnie tzw. zagadka nieodwracalności. Z grubsza polega ona na tym, iż taka oczywista sprawa jak to, że zjawiska takie jak choćby rozbicie dzbanka zachodzą tylko w jednym kierunku w czasie, ni czorta nie dają się rozsądnie wyprowadzić na gruncie teorii. Zawsze jest moment, gdy trzeba zapostulować nieodwracalność. Opowiadać się to wszystko da... Lecz zrozumieć? Ano można rzeczy strywializować. Na przykład powiedzieć, że zasada wzrostu entropii to masło maślane. Mówi ona po prostu, że układ dąży do stanu najbardziej dla niego prawdopodobnego. Zaś stan najbardziej prawdopodobny to taki, do którego układ dąży... Szczególna teoria względności sprowadza się do stwierdzenia, że w układach inercjalnych, czyli pozostających względem siebie w spoczynku lub poruszających się ruchem jednostajnym prostoliniowym, wszystkie zjawiska (w tym elektromagnetyczne) będą wyglądały jednakowo. Jeśli z rakiety obserwujemy promień światła wysłany prostopadle do kierunku jej ruchu i ten sam promień obserwuje ktoś, kto włączył latarkę, to obaj obserwatorzy zobaczą to samo. Wystarczy twierdzenie Pitagorasa, by dojść do pokretnych wzorów na relatywistyczne skrócenie oraz wiek brata-bliźniaka, gdyby udało mu się jednak na Ziemię wrócić, co nie daj Boże. (A młodszy jest młodszy dlatego, że biedacek musiał hamować.)

Puryści znający działania na jednostkach natychmiast wyjaśnią, co z tymi groszami i ze złotówką: $1 \text{ zł} = 10 \times 10 \text{ gr}$, a nie $10 \text{ gr} \times 10 \text{ gr}$!

Da się nawet odczarować kota Schroedingera. Bo jeśli miałby móc znajdować się w dwu stanach, to musi się znaleźć w stanie kondensatu Bosego-Einsteina. Takie eksperymenty z drobinami materii już przeprowadzono. Całkiem spora kupa atomów może się poruszać równocześnie dwoma różnymi drogami, ale jest jeden warunek: schłodzenie ich do temperatur piekielnie bliskich zeru bezwzględnemu. W efekcie dla obserwatora nie istnieje ona jako konkretny kształt. Powiedzmy, że eksperymentujemy z fortepianem, lecz po schłodzeniu nie możemy zobaczyć, że to fortepian, bo gdy padnie na niego wiązka fotonów, ogrzeje się tak, że eksperyment diabli wezmą. Fortepian musi być widoczny jak cząstka elementarna. Podobnie z kotem. Nie ma sensu mówić o kocie, tylko o gausowsko rozmazanej (Carl Friedrich Gauss, ur. 30 kwietnia 1777 r. w Brunzshwiku, zm. 23 lutego 1855 r. w Getyndze) cząstce elementarnej. Jeśli pojęcie gausowskiego rozmazania jest za trudne,

wystarczy samo rozmazanie. Wyobraźmy sobie kota jako nieostrą plamę, i eksperyment się uda. Myślę, że to spuszcza z tego przykładu całe wiadra magii.

A tak naprawdę o co chodzi? – zapyta ktoś. Przespacerowaliśmy się przez kilka najbardziej znanych przykładów z zakresu wiedzy erudycyjnej. Ktoś, kto potrafi się nimi posłużyć, nawet gdyby nie miał ze sobą żadnych świadectw z ukończonych szkół, na pewno nie znajdzie się w kategorii ludzi, których wypada łać ołówkiem w odstające uszy. Zrobić nic nie potrafi, lecz za głupiego uważać go też nie będą. Ale... Jak wiele lat temu wypróbował to jeden z moich kumpli, wystarczy, by nauczyciel pozwolił siedzieć na lekcji w czapce. Nie tylko klapnąć w ucho, ale i łysnąć po głacy się nie dało, bo pomponik przeszkadza. Mówiąc inaczej, aczkolwiek przykro zostać zaliczonym do tych głupszych, można sobie poradzić. I gdyby tylko temu wiedza miała służyć, sensu by w tym nie było za grosz.

Wiedza jest paskudnie złożona. Trzeba, zwłaszcza gdy chodzi o nauki ścisłe, brnąć przez wiele bibliotek, zmarnować mnóstwo czasu. I po co? Ano na przykład po to, żeby zrozumieć, kiedy inni mają nie tylko ochotę klapnąć cię w ucho, lecz wręcz brutalnie wpuścić w maliny. Za pomocą naukowych rozważań. Podam przykład. Na początek radzę na chwilę zacisnąć zęby. Ciężko będzie. Rzecz o robieniu wykresów. Taki obrazek bardzo naukowy z osiami współrzędnych x i y oraz ekscytującą krzywą. Otóż kandydatów na fizyków uczy się od pierwszych semestrów, że pomiar bez znajomości błędu nie jest pomiarem oraz że ów błąd musi się znaleźć na wykresie. Kolejną tajemnicą nauki jest to, że o kant stołu tak zwaną krzywą gorączkową rozwalić. Potem się wyjaśnia za pomocą tego, co wspomniany Gauss po sobie zostawił, że rozsądnie jest przybliżyć przebieg na wykresie za pomocą krzywej uzyskanej za pomocą wielomianu najniższego stopnia, który mieści się jeszcze w zakresie wyznaczonym przez pola błędów. W praktyce oznacza to, że na wykresie zaznaczamy od wartości zmierzonej krzyżykiem o ramionach tak długich, jak wielkość błędu, możliwy rozrzut. Następnie malujemy możliwie najgładszą krzywą, która jeszcze zahacza o prostokąty wyznaczone poprzez te krzyżyki. Jeśli kiedyś chodziłeś, Czytelniku, na kursa przedmałżeńskie, to pewnie malowałeś wykres będący częścią metody kontroli urodzeń zwaną termiczną lub inaczej watykańską ruletką. Tenże wykres należało narysować jako właśnie tzw. „krzywą gorączkową”, żeby ów kurs zaliczyć. Jeśli zaś chce się nie mieć na pieńku z prowadzącymi zajęcia na fizyce, nigdy, przenigdy nie wolno wykresów robić jak na kursie przedmałżeńskim. Tak to już jest w życiu. Otóż raz dla sportu przepisałem wzorcowe dane przebiegu temperatury z książki Michaliny Wisłockiej i wykonałem wykres, moim zdaniem prawie prawidłowy na terenie fizyki (rys.). Zazaczyłem na nim minimalny błąd, jaki popełnimy za pomocą standardowego termometru lekarskiego, związany tylko z konstrukcją: plus minus 0,1 stopnia Celsjusza. Czarną kreską oznaczyłem „prawidłową” krzywą gorączkową na zaliczenie kursu, a kreską czerwoną – „rebeliancką” gładką krzywą wg zaleceń fizyków. Uzyskałem ją za pomocą tzw. krzywych Bezierra. Aby było weselej, w swojej ocenie temperaturę ciała potrafię zmierzyć z dokładnością do ok. 0,3 stopnia. Temperatura jest akurat taką wredną wielkością, że bez mieszadła magnetycznego dokładnie mierzymy tylko temperaturę czujnika. Ale pewnie się nie znam... Ja tam uważam, że lepiej się uczyć, niż płacić alimenty.

No ale zawsze można siedzieć w czapeczce...

t [°C]

