

Matematyka

Autor tekstu: **Anna Słota**

Przeczytałam w pewnej książce [2], że powodem, dla którego tak wiele osób odczuwa spore trudności przy nauce matematyki jest niedostosowanie naszego mózgu do myślenia na sposób matematyczny. Nie był to żaden wywód naukowy, a jedynie przypuszczenie autora książki, co do przyczyny pewnych zjawisk, niemniej jednak stanowczo się z tym stwierdzeniem nie zgadzam. Nie zgadzam się, bo moje doświadczenia wskazują na coś zupełnie innego. Wiele lat temu, gdy byłam uczennicą pierwszych klas szkoły podstawowej matematyka była przedmiotem, który nie sprawiał mi żadnego odczuwalnego problemu. Nie mogę tego powiedzieć na przykład o języku polskim. Uczenie się poprawnego, głośnego czytania było drogą przez mękę, pamiętam, że niejedną czytanekę znałam już prawie na pamięć a dalej nie potrafiłam jej poprawnie przeczytać, samą książkę można było wykręcać, tonęła w moich łzach. Jaką poezją była w tym zestawieniu matematyka, zadania domowe odrabiałam szybko i bez niczyjej pomocy. Nawet nauka tabliczki mnożenia nie była żadnym stresem. Teraz jestem matką, mogę obserwować rozwój mojego syna i w kontekście moich doświadczeń, wcale nie dziwi mnie, że syn chętniej zajmuje się liczbami, liczeniem, dodawaniem, odejmowaniem a nawet mnożeniem niż literami i ich składaniem i to mimo tego, że w domu czytamy mu chętnie od wczesnych miesięcy jego życia. Niewielka to próbka, aby na jej podstawie wnioskować o całej populacji, to prawda. Jednak te spostrzeżenia nasuwają mi myśl o talentach, które ludzie mają i którym pozwalają się rozwinąć lub nie. Ja twierdzę, że talent do matematyki (elementarnej) mamy wszyscy, bo jesteśmy częścią przyrody, którą matematyka opisuje. Niestety nie wszyscy chcemy lub widzimy potrzebę uczenia się jej. Silnym środkiem zniechęcającym są tu stereotypy, które przedstawiają matematykę jako coś, jeśli nie trudnego, to przynajmniej nudnego. Tyle tylko, że z matematyką jest jak z czytaniem, te dwie rzeczy zdecydowanie ułatwiają nam życie. Można delektować się piękną muzyką, nie znając nut i nie mając pojęcia o jej tworzeniu, podobnie można powiedzieć o malarstwie czy architekturze. Niestety życie współczesnego człowieka bez znajomości podstaw matematyki jest, mówiąc dość oględnie, kłopotliwe.

Matematyka jest jednak czymś więcej niż tylko narzędziem użytecznym w codziennym życiu. Aparat matematyczny wyjaśnia nam bowiem zasady, którymi rządzi się świat, w którym żyjemy. Nie ma prawdziwie racjonalnego spojrzenia na nasze otoczenie bez zauważenia znaczenia i roli, jaką w nim odgrywa matematyka. Matematyka, która na co dzień posługuje się takim środkiem, jak dowód, świat ten nam wyjaśnia i opisuje. Przyroda rządzi się prawami matematyki, a matematyka opisuje prawa przyrody. Wielu myśli, że jest ona zbyt trudna, aby się nią zajmować i zaniedbują ją po pierwszych niepowodzeniach. To niepotrzebny błąd, który się mści. Wiele sławnych osób twierdziło w swych publicznych wypowiedziach, że swój sukces zawdzięcza odrobinie talentu i wielu godzinom spędzonym na ciężkiej pracy, a nierzadko też wyrzeczeniom. Wystarczy zatem osobiste zaangażowanie i wszystko staje się możliwe. Trochę własnego wysiłku to wszystko, co jest potrzebne by przekroczyć granicę pewnej bezwładności własnego umysłu, aby stał się on plastyczny i chłonał zależności matematyczne z dużo większą łatwością niż to miało miejsce na początku. Czy nie obserwujemy takiego zachowania się naszego rozumu przy nauce czegokolwiek? Na początku, gdy chcemy poznać jakiś nowy temat, czytamy o tym, a słowa w ogóle do nas nie przemawiają. Powstaje wrażenie czytania w jakimś obcym języku. Niby znamy słowa, a sens całości wydaje się nieuchwytny. Wiemy, że jednak musimy się uczyć, bo na przykład trzeba zdać jakiś egzamin. Czytamy ponownie, i znowu, i nagle za którymś razem zaczynamy zauważać zależności, zaczynamy kojarzyć, co, z czego wynika. Potem nie możemy zrozumieć, co na początku mogło być tak skomplikowanego, skoro teraz jest to takie banalne. Jeden z moich profesorów lubił mawiać: "*Uczcie się, a zrozumienie przyjdzie potem*", gdy narzekaliśmy, że materiał jest za trudny. Wielokrotnie musiałam mu później przyznawać rację. Ta prawda sprawdza się ciągle w moim życiu, chociaż odeszłam już od matematyki.

Co więcej, ucząc się trenujemy nasz mózg, staje się on coraz sprawniejszy, więc lepiej przyswaja. Im więcej umiem — wiem, tym więcej mogę się nauczyć — dowiedzieć. Trzeba tylko chcieć.

Uczenie się matematyki to doskonały trening dla wyobraźni, po którym posługiwanie się

takimi pojęciami jak nieskończoność nie nastęcza trudności. Matematyczna wyobraźnia pozwala jej posiadaczom twierdzić i dowodzić prawdziwości twierdzeń w przestrzeni wielowymiarowej. Bo nie jest problemem określenie punktu w takiej przestrzeni. Jeśli bowiem punkt w przestrzeni jednowymiarowej określa liczba, w dwuwymiarowej dwie liczby, w trójwymiarowej trzy, to w przestrzeni n -wymiarowej będzie to n liczb. Ten czysto matematyczny twór, jakim jest przestrzeń wielowymiarowa (wymiar wyższy od 3) przyswoili sobie różnej maści szarlatani. Niestety matematyka nie dowodzi, że taka przestrzeń istnieje, mówi ona tylko, że gdyby istniała, wiele twierdzeń byłoby w niej prawdziwych.

Pisząc o przestrzeni n -wymiarowej, miałam na myśli n , które jest liczbą naturalną. Potrzeba wymusiła na matematykach odkrycie obiektów, których wymiar określa się jako ułamkowy. Tą potrzebą były między innymi zastosowania informatyczne, konieczność streszczenia opisów skomplikowanych kształtów natury, na przykład w celu ich przesłania drogą elektroniczną lub zapisu na nośniku o ograniczonej pojemności. Zwrócono uwagę na samopodobieństwo pewnych obiektów stworzonych przez naturę. Po lepszym przyjrzeniu się stwierdzono, że wiele części wchodzących w skład rozpatrywanego tworu natury powstaje przez przekształcenia innych jego części lub jego całego. Te przekształcenia to: przesunięcie, skalowanie i obrót. Wymyślono matematyczne odpowiedniki takich obiektów, które nazwano fraktalami.

Istnieje wiele zastosowań matematyki, których wymienienie przekracza skromne możliwości tego tekstu. Jako ciekawostkę podam, że matematyka zajmuje się „przepowiadaniem przyszłości”. Bo tak można określić symulowanie przebiegu ciągłych procesów przemysłowych przy różnych zaburzeniach lub ograniczeniach. Natomiast samo — już rzeczywiste — sterowanie takimi procesami także umożliwiła matematyka. Właśnie w tej dziedzinie przeciętny student matematyki odkryje (jeśli wcześniej tego nie zrobił) prawdziwe piękno przedmiotu swoich studiów, gdy zauważy jak wiele jego poznanych wcześniej gałęzi wiąże się tu ze sobą.

To wymienione wcześniej „przewidywanie przyszłości” nie zawsze okazuje się trafne. Na pytanie dlaczego tak się dzieje, również odpowiada matematyka.

Matematyka rozwija się, bo takie jest zapotrzebowanie, ale bywa też odwrotnie: zastosowania są znajdowane dużo później po odkryciu ich matematycznych praw (zasad).

Popularne jest nazywanie filozofii nauczycielką logicznego myślenia, ale to samo mówi się o matematyce. Nie będzie to dla nas niczym szokującym, gdy uświadomimy sobie jak wielu wielkich filozofów w przeszłości, było także doskonałymi matematykami. Matematyczne myślenie polega na analizie i syntezie, odkrywaniu związków, wyciąganiu wniosków, przeformułowywaniu opisów problemów, używaniu wyobraźni do ich zobrazowania, cofaniu się wstecz, aby móc pójść naprzód. Logiczne myślenie potrzebne jest w każdej nauce (jako pracy badawczej), nie wyobrażam sobie człowieka nauki, który nie potrafiłby kojarzyć faktów i ich wzajemnej zależności. Matematyka jest jednak czymś specyficznym. Każda inna dziedzina wiedzy może być przyswajana niezależnymi fragmentami, w większości przypadków nie jest konieczne zachowanie jakiejś systematyczności. Matematyki natomiast uczymy się całkowicie od podstaw, bo ich niezrozumienie pociągnie za sobą niemożność zrozumienia problemów głębszych. Ktoś, kto nie opanował zagadnień podstawowych, nie może zabierać się za rzeczy poważniejsze, bo nie da sobie po prostu rady. Będzie musiał wrócić do tego, co zaniedbał albo zrezygnować, co powinien uznać za klęskę. Truizmem jest wspomnienie, że wiele dziedzin naukowych wykorzystuje narzędzia matematyczne dla własnych celów. Naukowcy w tych dziedzinach muszą zatem opanować matematykę w koniecznym zakresie.

Cała współczesna matematyka przekracza możliwości poznania pojedynczego człowieka. Jest warta zainteresowania, ze względu na wielość zastosowań i przydatność w codziennym życiu.

W trakcie pisania tego tekstu nie korzystałam w jakiś specjalny sposób z literatury, niemniej jednak rozwinięcie mojego spojrzenia na matematykę można spotkać również w:

- [1] K. Ciesielski, Z. Pogoda — *Bezmiar matematycznej wyobraźni*. WP, Warszawa 1995.
- [2] E. Newth — *W poszukiwaniu prawdy. Opowieści o nauce*. WNT, Warszawa 1999
- [3] W. W. Sawyer — *Matematyka nauką przyjemną*. WP, Warszawa 1988.

Anna Słota

Publicystka Racionalisty. Matematyk z wykształcenia, pracuje jako administrator SI

(Publikacja: 12-01-2004 Ostatnia zmiana: 24-08-2004)

[Oryginał.](http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,3186) (<http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,3186>)

Contents Copyright © 2000-2008 by Mariusz Agnosiewicz
Programming Copyright © 2001-2008 Michał Przech

Autorem tej witryny jest Michał Przech, zwany niżej Autorem.
Właścicielem witryny są Mariusz Agnosiewicz oraz Autor.

Żadna część niniejszych opracowań nie może być wykorzystywana w celach komercyjnych, bez uprzedniej pisemnej zgody Właściciela, który zastrzega sobie niniejszym wszelkie prawa, przewidziane w przepisach szczególnych, oraz zgodnie z prawem cywilnym i handlowym, w szczególności z tytułu praw autorskich, wynalazczych, znaków towarowych do tej witryny i jakiegokolwiek ich części.

Wszystkie strony tego serwisu, wliczając w to strukturę podkatalogów, skrypty JavaScript oraz inne programy komputerowe, zostały wytworzone i są administrowane przez Autora. Stanowią one wyłączną własność Właściciela. Właściciel zastrzega sobie prawo do okresowych modyfikacji zawartości tej witryny oraz opisu niniejszych Praw Autorskich bez uprzedniego powiadomienia. Jeżeli nie akceptujesz tej polityki możesz nie odwiedzać tej witryny i nie korzystać z jej zasobów.

Informacje zawarte na tej witrynie przeznaczone są do użytku prywatnego osób odwiedzających te strony. Można je pobierać, drukować i przeglądać jedynie w celach informacyjnych, bez czerpania z tego tytułu korzyści finansowych lub pobierania wynagrodzenia w dowolnej formie. Modyfikacja zawartości stron oraz skryptów jest zabroniona. Niniejszym udziela się zgody na swobodne kopiowanie dokumentów serwisu Racjonalista.pl tak w formie elektronicznej, jak i drukowanej, w celach innych niż handlowe, z zachowaniem tej informacji.

Plik PDF, który czytasz, może być rozpowszechniany jedynie w formie oryginalnej, w jakiej występuje na witrynie. **Plik ten nie może być traktowany jako oficjalna lub oryginalna wersja tekstu, jaki zawiera.**

Treść tego zapisu stosuje się do wersji zarówno polsko jak i angielskojęzycznych serwisu pod domenami Racjonalista.pl, TheRationalist.eu.org oraz Neutrum.eu.org.

Wszelkie pytania prosimy kierować do redakcja@racjonalista.pl