



Kącik matematyczny



Dość dawno temu zauroczył mnie wywiad z księdzem profesorem Michałem Hellerem. Rzadko kto wypowiada tyle pięknych i mądrych słów o matematyce. Dlatego też ucieszyła mnie informacja o nagrodzie Fundacji Johna Templetona, jaką otrzymał on w marcu bieżącego roku. Jest ona określana jako religijny Nobel. Na pewno jest to ogromne światowe wyróżnienie tak w nauce, jak i w religii.

Sądzę, że również nie należy zapominać, a nawet często mówić o ludziach, którzy są autorytetami w świecie nauki. Są oni przecież naszymi przewodnikami po pięknych i trudnych obszarach wiedzy. Oczywiście ważna jest też niezwykła rola matematyki w tym świecie.

Michał Heller i ta boska matematyka

Stwórca mógł wykreować świat nieprzewidywalny, bez żadnych praw, ale najwyraźniej zostawił nam czytelny podpis na Swym dziele w postaci matematycznej przyrody.

Michał Heller

To istny cud, że matematyka okazuje się językiem, jakim przemawia do nas natura.

Freeman Dyson
(wybitny fizyk i matematyk)

Książd profesor Michał Heller – filozof przyrody, teolog, fizyk, kosmolog i człowiek niezwyklej mądrości. Jest wykładowcą w Papieskiej Akademii Nauk oraz Międzynarodowej Unii Astronomicznej, a także członkiem licznych polskich i zagranicznych towarzystw naukowych. Autor wielu publikacji i pogadanek radiowych. Porusza w nich często bardzo ważne i trudne tematy naukowe, łącząc to wszystko klarownie z matematyką.

Stąd moim celem jest podanie pewnej ilości poglądów profesora, dotyczących matematyki. Następnie zaś uzupełnię je przykładami, potwierdzającymi matematyczność świata.

I tak profesor twierdzi, że:

„Matematyka jest wiedzą obiektywną, nie zależy od naszego widzimisię. Wszystkie jednak symbole i aksjomaty my wymyślamy. Odkrywamy matematyczne struktury, ale nie całkiem biernie, wkładamy w ten proces nasze kategorie poznawcze. Element wkładu człowieka jest ogromny, ale to, co niepoznane, da się poznać przynajmniej w pewnym stopniu. Świat, tak jak go postrzegamy i rekonstruujemy w naukowych teoriach, na pewno jest w jakimś stopniu naszą konstrukcją.

Matematyka jest językiem wszechświata. W tym ogromnym beładnym wysypisku gwiazd panują bardzo ściśle prawa, które dostrzegamy nie tylko oczami, ile poprzez matematykę.

Przyrodę można racjonalnie badać. Ta racjonalność jest typu matematycznego. Można z przyrodą prowadzić dialog, zadawać jej pytania i oczekiwać odpowiedzi. Odpowiada na pytania, gdy zadajemy je w języku matematyki.

Być może wszystko zostało skażone przez grzech pierworodny, nawet fizyka poprzez niedoskonałości pomiarów, czy koszty eksperymentów. Tylko matematyka jest czysta.

Matematyka daje poczucie estetyczności, piękna, satysfakcji, a przy tym racjonalności.” I tak oto tego typu poglądy pojawiają się w wielu książkach i wywiadach księdza profesora. Sądzę jednak, że przyjęły one szczególnie wymiar w książce

„Pojmowalny wszechświat”. Już kilka rozdziałów, takich jak np. „Czy świat jest matematyczny?”, „Matematyka widzi więcej niż nasze oczy”, „Matematyzacja chaosu” itp. – mówi za siebie. Dość często podkreśla on, że matematyka jest wieczna, a nasza wiedza o niej ciągle rośnie. Wieczność, to nie jest nieskończony czas, ale istnienie poza czasem, jak istnienie Pana Boga. Potęga matematyki i jej zastosowanie do zjawisk natury okazały się większe, niż to można sobie wyobrazić.

No i jak nie ulec urokowi tych stwierdzeń, szczególnie wtedy, gdy ma się podobne poglądy. Jest tylko pewien problem dla tzw. „przeciętnego czytelnika”, a mianowicie książki profesora nie są łatwe w czytaniu. Wymagają one wielkiego skupienia, dużego wysiłku myślowego i często dość dużej wiedzy. W obecnych czasach, gdy pojawia się przepaść pomiędzy naukowcami a jej odbiorcami, stanowi to sporą trudność. Niestety, społeczeństwo staje się coraz gorzej wyedukowane, do czego też w dużym stopniu przyczyniają się swoim poziomem media.

Użyteczność matematyki w astronomii, fizyce czy kosmologii wydaje się dość oczywista. Natomiast mniej znana jest jej rola w naukach biologicznych, społecznych czy humanistycznych. Ostatnie lata pokazują jednak niezwyklej rozwój zastosowań matematyki w tych dziedzinach wiedzy. Pomógł w tym na pewno rozwój informatyki i możliwość symulacji komputerowych. Widać to szczególnie w biomatematyce. Jest to zastosowanie matematyki w biologii, medycynie czy ekologii.

Spośród książek dotyczących tej tematyki należy wyróżnić „Wprowadzenie do biomatematyki” J. D. Murraya, „Matematykę w biologii” Urszuli Foryś, czy jeszcze dawniejszą pracę J. Uchmańskiego „Klasyczna ekologia matematyczna”. Jest tam bardzo wiele przykładów potwierdzających potrzebę modelowania matematycznego.

Dzięki matematyce i informatyce znany jest trójwymiarowy model serca, tzw. „serce wirtualne”, które dokładnie odwzorowuje układ komórek w mięśniu sercowym. Niezwyklej jest również model Zeemana pracy serca. Stanowi go układ dwu równań różniczkowych nieliniowych.

Oczywiście istnieją pewne nietatwe problemy w modelowaniu wielu zjawisk, takie jak wybór parametrów, przeprowadzenie symulacji komputerowych czy porównanie wyników modelowania z istniejącymi danymi. Oprócz tego w wielu zagadnieniach potrzebna jest wiedza z zachowań nieliniowych układów dynamicznych. To zaś, jak wiedzą matematycy, nie jest łatwe i wymaga ogromnej pomysłowości.

Modelowanie matematyczne wkracza jednak dość szybko do prawie wszystkich dziedzin wiedzy. Mówiąc też o roli matematyki w naszym życiu, zapomina się często o architekturze. Wyraźne związki architektury i matematyki trwają od starożytności. I tak starożytność to głównie symetria, proporcje, geometria euklidesowa, zaś następne wieki to geometria rzutowa. Obecnie zaś (C. Jencks „Nonlinear Architecture 1997 r.”) można stwierdzić, że nowe dziedziny matematyczne, takie jak teoria chaosu, geometria fraktalna czy automaty komórkowe, stwarzają nowy język opisu rzeczywistości i prowadzą do tworzenia nowych metafor w architekturze. Wizualizacja pewnych pojęć matematycznych może być źródłem wielu form przestrzennych. I tu przypomniała mi się piękna książka krakowskiego matematyka Zdzisława Pogody pt. „Galeria wielościanów”. Na pewno może stanowić ona natchnienie i inspirację w twórczości architektonicznej (wszak architekt, to też poszukiwacz kształtów). Pożyteczny jest także opis analityczny własności akustyczno-optycznych krzywych i powierzchni. Kształt obiektów może mieć także istotny wpływ na interakcję z polem elektromagnetycznym, a także z polem termicznym.

No, a wykresy funkcji dwóch zmiennych mogą być przecież sposobem na uzyskanie oryginalnych kształtów powłok. Powłoka zaś definiowana matematycznie umożliwia analityczne wyznaczenie rozkładu naprężeń.

Temat o związkach architektury i matematyki jest bardzo szeroki. W każdej epoce historycznej kultura matematyczna i kultura architektoniczna wzajemnie się splatają i przenikają. Inspiracje matematyczne są tak bezpośrednie, jak i pośrednie. Aby jednak matematyka inspirowała architekta, powinna być znana i doceniana. Z modelowaniem matematycznym można się spotkać również w pewnych zagadnieniach socjologicznych i ekonomicznych. Wykorzystuje się tam głównie metody probabilistyczne i statystyczne. W wielu też problemach znajduje zastosowanie teoria gier. Wszak problematyka podejmowania decyzji w sytuacji niepewności jest ideowo spokrewniona z matematyczną teorią gier. Także metody decyzyjne w ekonomii mogą skorzystać z tej wiedzy.



Tak więc rola matematyki staje się coraz większa. Dlatego też niezwykle poglądy o matematyce księdza profesora Michała Hellera są bardzo ważne. Wskazują one na wagę matematyki w naszym świecie, a nas matematyków bardzo wspomagają.

Należy tu jeszcze podkreślić, że ciągle jednak mamy sytuację, którą dawno temu określił wybitny matematyk Hugo Steinhaus, cytując:

„Uważam, że matematyka jest tak samo dobra jak elektryfikacja, pod warunkiem, że się ją stosuje. Tymczasem ta elektryfikacja matematyczna tak wygląda, że zainwestowało się wszystkie pieniądze, żeby zrobić przewody i betonowe słupy, ale nie kupiło się lokomotywy, nie kupiło się samej trakcji.”

Niestety, sytuacja ta ma szczególnie swoje potwierdzenie w czasach, gdy matematyka nie jest przedmiotem obowiązkowym na maturze. Mam jednak nadzieję (bo nadzieję trzeba mieć zawsze), że coś się zmieni na lepsze.

Krystyna Nowicka
Studium Nauczania Matematyki

P.S. Przypomniała mi się książka Iana Stewarta „Czy Bóg gra w kości. Nowa matematyka chaosu”, gdzie na końcu znalazłam stwierdzenie: Gra w kości z Bogiem – „Gdyby Bóg grał w kości ... To by wygrał.”

Z teki poezji

Małeńkie Miłości

Niepewni spór wiodą poeci i wieszczycze
Czy Wielka Miłość jest dziś gdzieś jeszcze?
Bo choć ją opisał i ten i ów pisarz
A pieśń niejedna o niej słowa nuci
To w zgiełku „metalu” i „krzyku” Kazika
Gdzieś nam ta Wielka po trochu zanika
I tak naprawdę nie wiemy czy wróci.

O jakiej miłości każdy z nas dziś marzy?
Chyba o tej Wielkiej – tak nam z tym do twarzy
Bo jak miłość to Wielka – tak to już wypada
Mocna jak tajfun i jak błyskawica
Serce wali jak młotem, świeci się żrenica
Twarz pali rumieńcem i omdlewa ciało
No tak – to fajnie – tak by się tak chciało.

Czy śnić o tej Wielkiej, czekać na nią trzeba?
Czy chwil nie stracisz, które dały nieba
Gdy tęsknym wzrokiem, wyjąc do księżycy
Źkarżyć się będziesz – nikt mnie nie zachwycy
Nikt we mnie Wielkiej nie wzbudza miłości
I tak już chyba będzie do starości
Jak nie ma Wielkiej – to nie ma miłości.

W rozterce jestem i pytam sam siebie
Czy wszystko Wielkie musi być od razu?
A może posiać coś małeńkie wiosną
By choć niewielkie to niechby se rosło.
Bo takie przecież natury zadanie
I jeszcze jedno rodzi się pytanie
Czy Dużo Małej – Wielką się nie stanie?

Jesienną pogodą w wieczoru szarości
Źyła sobie znużona Małeńka Miłości
I nóżki strudzone na płaskim obcasie
Ciągnęła za sobą, wierząc, że da się
Z kroczków małeńkich mil parę nazbierać
Drobne ziarenka w chleb smaczny zrumienić
Drobne płomyczki w ognisko zamienić.

Choć Wielką nie była to była uparta
I stale wierzyła, że warto, że warto...
I stale wierzyła, że przecież urosnie.
Małeńkie Miłości zebrane w węzełek
Ciągnęła za sobą, dzieląc się z innymi
I nawet nie wiedząc kiedy to się stało
W węzełku Wielką Miłością zawrzało.

Wiesław Jasiński
Emerytowany docent PG