

Opowiem wam o matematyce

Mówi się, że 90% uczniów boi się matematyki! Dlaczego właściwie? Przecież im bardziej logiczny przedmiot, tym łatwiej się go uczyć. Wystarczy zrozumieć zasady. Trzeba przyswoić sobie aksjomaty, czyli pewniki przyjmowane z góry za prawdziwe a obowiązujące w ramach danej teorii matematycznej, ale nie jest to żadną filozofią, choć to właśnie filozof Platon jako pierwszy postulował ich stosowanie. Są proste, jasne i raz ustanowione niezienne. Jednak dla wielu uczniów matematyka jest postrachem, wydaje się sucha i niezrozumiała. A co raz uznamy za górę nie do zdobycia, to pozostaje poza zasięgiem naszych możliwości, tak już jest.

Gdyby jednak na lekcjach matematyki uczono nie tylko samych reguł i rozwiązywania zadań ale dodawano opowieść o tym, jacy ludzie w jakich czasach zajmowali się matematyką i jak to w praktyce wyglądało, nie tylko dzieci o ścisłych umysłach, których w końcu nie ma tak dużo, ale również te, którym wyobraźnia otwiera się, gdy nauka podana jest w formie żywych obrazów, mogłyby odkryć, że matematyka ani taka straszna, ani taka sucha. Jednym słowem ta góra jest do zdobycia, ale niechże wolno będzie podziwiać widoki, jeśli ktoś lubi nie tylko się wspinać.

Spójrzmy, jak to wyglądało w dziejach (a przedstawiam kolejnych bohaterów opowieści nie tylko ich biografiami, ale też limerykami, dla umysłowej zabawy):

PLATON (ur. 427 p.n.e. w Atenach lub na wyspie Eginie - zm. 347 p.n.e. w Atenach)

*Ten filozof zrodzon na Erynie,
wyćwiczony w myśleniu i czynie,
w formie dialogów
wyzywał bogów,
pamięć jego na wieki nie zginie.*

Za czasów Platona za matematykę właściwie uważano geometrię. Platon, najsłynniejszy uczeń Sokratesa, w 387 p.n.e. założył Akademię Ateńską. Istniała do 529 roku n.e., kiedy to została zlikwidowana przez cesarza bizantyjskiego Justyniana w ramach zwalczania ostatnich pozostałości bogów przedchrześcijańskich oraz obowiązku chrztu powszechnego pod karą śmierci. Filozofowie Akademii uciekli do Persji, część z nich znalazła schronienie w Harranie, nieistniejącym dziś mieście na terenie dzisiejszej Turcji.

Tym sposobem nauki, które uprawiali, opuściły średniowieczną Europę, a stały się pomostem między starożytną Grecją i światem islamu i tu rozwijały się nadal, kultura zachodnia odkryje je ponownie w okresie renesansu, czyli powrotu do kultury antycznej.

Platon po tragicznym wyroku sądu ateńskiego i samobójczej śmierci Sokratesa w roku 399 p.n.e. opuścił wraz z grupą współpracowników Ateny na całe 12 lat, podróżował po Egipcie i krainach skolonizowanych przez Greków, Wielkiej Grecji. Wydaje się, że założenie Akademii mogło być odmianą bractwa pitagorejskiego, z którymi Platon zapoznał się w Italii.

Dla uczniów Akademii umiłowanie mądrości - filo-zofia - było warunkiem uczestniczenia w debatach na różne tematy dotyczące sensu istnienia, dobra, piękna, idei itd. itp. Kto jednak nie radził sobie z królową nauk, matematyką (geometrią), ten nie radził sobie ze ścisłością formułowania myśli, logiką, umiejętnością wyciągania właściwych wniosków, i nie powinien, w opinii Platona, zaczynać z filozofią. Otóż legenda głosi, że nad Akademią widniał, napis: **niech nie wchodzi nikt nieobeznany z geometrią**, po grecku oczywiście: **ἀγεωμέτρητος μηδείς εἰσίτω**.

Tymczasem dziś potocznie uważa się, że jeśli ktoś nie radzi sobie z matematyką, ten ciągle jeszcze może być uzdolniony humanistycznie, a filozofia rozumiana jako poszukiwanie wiedzy i ciekawość intelektualna to nauka humanistyczna. Jednak pitagorejczycy, na których wzorował się Platon zakładając Akademię, nazywali się filozofami, a zajmując się poznawaniem rzeczywistości, dążąc poprzez jej poznanie do całościowego zrozumienia świata, właśnie matematykę uważali za podstawę strukturyzującą myślenie.

Celem filozofii jest tworzenie teorii (θεωρία, theoría, czyli poznanie prawdziwej rzeczywistości, w odróżnieniu od wiedzy pozornej czy przemijającej). Teorie tworzy się w celu systematyzowania i racjonalizowania faktów, wyjaśniania ich genezy, tworzenia prognoz, stosowania w praktyce.

Matematyka (gr. mathēmatik z máthēma - poznanie, umiejętność), to nauka skupiona na rozumowaniu dedukcyjnym. Dedukcja to metoda rozumowania polegająca na wyprowadzaniu logicznych wniosków z założeń uznanych za prawdziwe, coś wynika z czegoś, co jest.

Matematyka jako sztuka liczenia jest stara jak świat. Najstarsze znane nam teksty matematyczne: Plimpton 322 (Babilonia ok. 1900 p.n.e.), Moskiewski papirus matematyczny (Egipt ok. 1850 p.n.e.), Papirus Matematyczny Rhinda (Egipt, 1650 p.n.e.), Shulba Sutras (Indie ok. 800 p.n.e.)... wspominają twierdzenie Pitagorasa, które wydaje się najbardziej rozpowszechnionym w starożytności wynikiem matematycznym.

PITAGORAS (ur. ok. 572 p.n.e. na Samos lub w Sydonie w Azji Mniejszej - zm. ok. 497 p.n.e. w Metaponcie)

***Ten miłośnik mądrości, postać grecka,
znany każdemu uczniowi od dziecka,
bez jego twierdzenia
nie ma powodzenia
boska geometria czy szkoła świecka.***

Legenda głosi, że Pitagoras ofiarował bogom 100 wołów jako wyraz wdzięczności za odkrycie własności trójkątów prostokątnych. Wniosek stąd taki, że Pitagoras był majątnym człowiekiem. Pytanie, czy dlatego, że był mądry, był bogaty, czy dlatego, że był bogaty, mógł sobie pozwolić na miłowanie mądrości. Tak czy tak matematyka od starożytności była w cenie i nosiła tytuł królowej nauk.

W czasach wojen z Persami Pitagoras opuścił Jonię i udał się do Egiptu, gdzie miał zapoznać się z tamtejszą matematyką, jednak powoływanie się na wiedzę Egiptu i Babilonii było w starożytności częstym zabiegiem mającym zwiększyć wiarygodność danego mistrza. Do Egiptu udał się za namową Talesa, którego był uczniem. Sam Pitagoras podobno mówił, że w Egipcie żyją mędrcy, a on jest tylko filozofem (czyli miłośnikiem mądrości). W ten sposób Pitagoras wprowadził określenie filozof.

Jamblich opisał to tak: "W czasach zaś, w których żył Pitagoras, On jeden w umiłowaniu mądrości przewyższył wszystkich innych. Dlatego nazywano go mianem filozofa, zamiast mędrca". Z kolei Bruno Kiciński twierdzi, iż "pierwszy Pitagores nazwał się filozofem, to jest miłośnikiem mądrości mówiąc że nazwisko Sophos czyli mędrca, Bogu tylko przystoi".

Pitagoras w roku 529 p.n.e. założył w Krotonie szkołę pitagorejczyków. Pitagorejczycy byli przekonani, że "wszystko jest liczbą"; każdemu bytowi można było przyporządkować liczbę np. mierząc czy ważąc. 10 była przedstawiana jako "arcyczwórka" - trójkąt, na którego każdym boku mieściły się cztery kamyki, pozostawiał miejsce na dziesiąty wewnątrz.

SOKRATES (ur. 4 czerwca 469 p.n.e. w Atenach - zm. 7 maja 399 p.n.e. tamże, dni narodzin należy traktować umownie)

***Pewien filozof z Aten
miał swój życiowy patent:
w głupstwa nie wierzyć,
już lepiej nie żyć,
wolność zaletę ma tę.***

Niewiele wiadomo o nauczycielu Platona, Sokratesie. Był synem kamieniarza i rzeźbiarza Sofroniskosa oraz akuszerki Fainarete. Był żonaty z Ksantypą, z którą miał trzech synów. Mieszkał w Atenach, gdzie nauczał prowadząc dysputy z przypadkowymi przechodniami na ulicach miasta. Nie opuszczał swojego rodzinnego miasta, z wyjątkiem trzykrotnego udziału w wyprawach wojennych.

W 399 r. p.n.e. nieznanemu szerzej poecie Meletos przy poparciu przywódcy demokratów Anytosa i retora Lykona wniósł przed *archonta basileusa* (urzędnika zajmującego się sprawami religii) oskarżenie przeciwko Sokratesowi. Oskarżał go o niewyznawanie bogów, których uznaje państwo, za to wyznawanie bogów, których nie uznaje państwo. I psucie młodzieży.

Platon uczynił Sokratesa głównym bohaterem swych dialogów. Jego ustami wygłaszane są też poglądy samego Platona, co znacznie utrudnia rekonstrukcję oryginalnych poglądów Sokratesa.

Pitagorejczycy odkryli istnienie liczb niewymiernych. Eudoksos z Knidos (408 p.n.e.-ok. 355 p.n.e.) wymyślił metodę wyczerpywania, pierwowzór całkowania numerycznego. Arystoteles (384 p.n.e.-ok. 322 p.n.e.) jako pierwszy opisał prawa logiki. Euklides (ok. 300 p.n.e.) jako pierwszy użył schematu, do dziś popularnego w pracach matematycznych: definicja, aksjomat, twierdzenie, dowód. Badał także krzywe stożkowe. Jego dzieło, "Elementy", jest jednym z najważniejszych tekstów naukowych w historii. Oprócz podsumowania ówczesnej wiedzy geometrycznej "Elementy" zawierają także dowód niewymierności pierwiastka z dwóch i dowód, że liczb pierwszych jest nieskończenie wiele. Do znajdowania liczb pierwszych używane było sito Eratostenesa (ok. 230 p.n.e.).

Matematyka egipska i sumeryjska była dalej rozwijana przez Greków, którzy usystematyzowali niezależne dotąd twierdzenia w jeden spójny system. Dalszy rozwój matematyka zawdzięcza Orientowi, Persom, Arabom, Hindusom.

MUHAMMAD IGN MUSA AL-CHUWARIZMI (ur. ok. 780 w Chiwie - zm. ok. 850 w Bagdadzie)

***Ten perski matematyk z Chiwy
nie używał zera dla zgrywy,
zero to nie nic,
to wcale nie wic,
cyfra z zerami konto żywi.***

Nadworny matematyk i astronom kalifa z Bagdadu Muhammad ibn Musa al-Chuwarizmi napisał w IX wieku kilka ważnych dzieł o indyjskim systemie liczbowym (zwanym potem cyframi arabskimi) i metodach rozwiązywania równań, czym zyskał sobie przydomek "pan tablic". Jego dzieło "O rachowaniu cyframi indyjskimi", napisane około 825, wraz z pracą arabskiego matematyka Al-Kindi, pozwoliło rozprzestrzenić się matematyce indyjskiej oraz cyfrom arabskim w Europie.

Dzięki jego pracom na Bliskim Wschodzie zaczęto stosować pochodzący z Indii dziesiętny system liczenia i pozycyjny system zapisu liczb, które wkrótce dotarły do Europy wypierając cyfry rzymskie. Jego prace pozwoliły też wprowadzić i wyjaśnić pojęcia zera i stosowanie ułamków.

Jako pierwszy ułożył tablice funkcji trygonometrycznych sinus i tangens, wprowadził elementy algebry. Termin algebra pochodzi od tytułu jego dzieła "Kitāb al-jabr wa'l-muqābala" ("Zasady redukcji i przenoszenia"), zaś algorytm od łacińskiej wersji jego nazwiska.

Wiele greckich i arabskich prac matematycznych zostało następnie przetłumaczonych na łacinę, co pozwoliło na dalszy rozwój tych koncepcji w średniowiecznej Europie, jednak zajmowanie się matematyką w średniowiecznej Europie miało inne przyczyny niż dziś. Wierzano, że matematyka dostarcza klucza do zrozumienia porządku Stworzenia, zgodnie z platońskim dialogiem "Timajos" i biblijnym werselem głoszącym, iż Bóg "wszystko urządził według miary i liczby, i wagi".

Historia starożytnej i średniowiecznej matematyki składa się z okresów postępu oddzielonych całymi stuleciami stagnacji. Schemat ten zakończył się dopiero w okresie renesansu. Era nieprzerwanego rozwoju matematyki, rozpoczęta w XVI-wiecznych renesansowych Włoszech, trwa po dziś dzień.

PIERRE DE FERMAT (17 sierpnia 1601 w Beaumont-de-Lomagne - 12 stycznia 1665 w Castres)

***Ten matematyk z Beaumont-de-Lomagne
sformułował był kilka ważnych zdań,
twierdzenie Fermata
dotarło do świata
po trzech setkach lat, moc czekała nań.***

Pierre de Fermat - matematyk (samouk) francuski, z wykształcenia prawnik i lingwista, od 1631 radca parlamentu (ówczesna nazwa sądu) w Tuluzie łączy XVII wiek z wiekiem XX.

Większość jego prac matematycznych została opublikowana dopiero po jego śmierci przez syna, Samuela. Jednak dopiero pod koniec XX wieku udało się przeprowadzić dowód wielkiego twierdzenia Fermata: dla liczby naturalnej $n > 2$ nie istnieją takie liczby naturalne dodatnie x , y , z , które spełniałyby równanie $x^n + y^n = z^n$.

Pierre de Fermat dokonał wielu odkryć w teorii liczb, m.in. sformułował słynne twierdzenie. Wykazał też, że wszystkie krzywe drugiego stopnia da się uzyskać przez odpowiednie przecinanie płaszczyzną powierzchni stożka; podał metodę znajdowania ekstremum funkcji. Jego prace wraz z pracami Blaise Pascala stworzyły też podstawy pod późniejszy rozwój rachunku prawdopodobieństwa.

Fermat nie publikował swoich odkryć, przez co pozostawały nieznanymi. Niektóre z nich zostały następnie niezależnie odkryte przez Kartezjusza, co wywołało spór o pierwszeństwo. Było tak m.in. z kartezjańskim układem współrzędnych i wieloma innymi zastosowaniami algebry w geometrii. Fermat już w 1636 wprowadził metodę prostokątnego układu współrzędnych, przeprowadził dowód, że równaniom pierwszego stopnia odpowiadają proste, a równaniom drugiego stopnia linie odpowiadające przecięciu stożka płaszczyzną (np. elipsy, hiperbole, parabole). Spór między Fermatem a Kartezjuszem zakończył się ostatecznie pogodzeniem obu uczonych i wzajemnym uznaniem zasług. Obecnie obaj uznawani są za ojców geometrii analitycznej.

Twierdzenie zostało sformułowane przez Fermata w roku 1637. Opublikowano je dopiero w roku 1670, po odnalezieniu go w pozostałych po śmierci pismach Fermata, i z miejsca stało się wyzwaniem dla kolejnych

pokoleń matematyków - wiadomo bowiem było, że wiele twierdzeń formułowanych przez Fermata okazało się prawdziwymi, a ich dowody zostały znalezione przez innych. To jedno przez ponad 300 lat opierało się próbom dowodu w ogólności, znane były dowody szczególnych przypadków. Dlatego też nazwane zostało ostatnim twierdzeniem Fermata.

Dowód ostatecznie został przeprowadzony przez angielskiego matematyka **Andrew Johna Wilesa** dopiero w roku 1994, co było jedną z największych sensacji naukowych XX wieku. Zajmował ok. 100 stron A4 i wyrażony był w języku topologii i krzywych eliptycznych.

Ten niezwykle dowód, na który świat czekał aż trzy wieki i środowisko matematyków wprowadził w euforię, właściwie powinien cieszyć każdego. Tymczasem tak się jakoś porobiło, że nauka w szkole poszatkowana jest na poszczególne przedmioty, a te rygorystycznie od siebie oddzielone dzwonekami na przerwy. Serwowane po odrobinie na kolejnych lekcjach wydają się być osobne i nieprzystawalne. Przedmioty humanistyczne w opozycji do przedmiotów ścisłych. Dzieci dzielą się więc też na te, które wolą albo przedmioty ścisłe, albo humanistyczne, choć wcale tak nie musiałyby być. Polski matematyk i publicysta Michał Szurek stwierdza: *"Matematyka jest jedyną humanistyczną nauką ścisłą"*. I dodaje *"Biegłość, jaką nabywamy, rozwiązując problemy matematyczne, jest uniwersalna. Liczy się nie tylko samo rozwiązanie, ale jak zaatakować problem, jaką przyjąć strategię jego rozwiązania"*.

*

Szkoła Ateńska - malowidło ściennie namalowane przez Rafaela w latach 1509-1510, na zlecenie papieża Juliusza II. Fresk Szkoła Ateńska znajduje się w Pałacu watykańskim w części apartamentów papieskich nazywanych Stanza della Segnatura.

Rafaël ukazał na nim spotkanie wielkich filozofów starożytności. W centrum stoją Platon i Arystoteles. Platon, z podobizną Leonarda da Vinci, pokazuje palcem niebo jako źródło wszystkich inspiracji i idei. Arystoteles wskazuje ziemię, przyrodę. Starzec leżący na schodach to Diogenes, a opierający się o blok kamienny - Heraklit, z podobizną Michała Anioła. Na malowidle pojawiają się także: Pitagoras, Sokrates, Euklides. Autor postanowił także umieścić swój autoportret - w dolnej grupie dyskutantów, na prawym brzegu fresku, w pobliżu starożytnego geografa. Nie brakuje tu sofistów i stoików, którzy promują różne poglądy na temat nauki. Przedstawienie tu różnych szkół filozoficznych ma swój przekaz. Jest to droga, która wiedzie do "Prawdy poprzez Rozum".