

Wywiad z profesorem *Andrzejem BIAŁYNICKIM-BIRULĄ* (Instytut Matematyki UW) jest kontynuacją dyskusji z numeru 250 *Delfy* (3/1995).

Przypominamy pytania przedstawione przez redakcję z prośbą o ustosunkowanie się do problematyki w nich zawartej.

1. Jaką korzyść może odnieść ktoś zajmujący się np. hodowlą karpia lub malarstwem abstrakcyjnym ze znajomości małego twierdzenia Fermata, reguły Oersteda czy stałej Hubble'a?

2. Skoro byle kalkulator liczy szybciej i lepiej od człowieka, to po co uczyć człowieka liczenia?

3. Nie ma na świecie gazu doskonałego, próżni, prostokąta ani liczby e itd. Czemu więc z takim uporem o takich właśnie obiektach idealnych mówią wszystkie nauki ścisłe?

4. Fizyka – znaczy to po grecku *rzeczy widzialne, rzeczy naturalne, zjawiska przyrody*. Czemu nazwa ta uznawana jest dziś za trafną dla nauki o obiektach będących wytworami ludzkiego umysłu, jakimi są w szczególności cząstki elementarne i pola?

5. O lotach kosmicznych marzyli przed laty wszyscy. Dlaczego, gdy pierwsi ludzie wylądowali na Księżycu, sprawy podróży pozaziemskich przestały – praktycznie wszystkich – obchodzić?

6. Dlaczego w *dobrym tonie* jest chwalić się szkolnymi niepowodzeniami w nauce matematyki czy fizyki, a nie wypada przyznawać się do niewydolności w humanistyce?

7. Czemu zawdzięcza w chwili obecnej paranauka swoją przewagę nad nauką?

Prof. Andrzej Białynicki-Birula: Na wstępie chciałem zauważyć, iż pytania Waszej ankiety są raczej prowokacyjne niż głębokie.

Paweł Strzelecki: No cóż, być może należy najpierw wyobrazić sobie stan ducha tego, kto te pytania układał, a dopiero potem udzielać odpowiedzi. . .

A.B-B.: W takim razie zacznijmy odpowiadać po kolei. Odpowiedź na pierwsze pytanie jest prosta: żadnej. Może przydałby mu się wzór na obliczanie pola prostokąta, gdyby chciał znać powierzchnię swego stawu. Ale roli matematyki nie można sprowadzać do znajomości wzorów i faktów. Sądzę, że ważna jest szkoła myślenia, którą daje matematyka każdemu, pewna dyscyplina formułowania i wypowiadania poglądów i argumentów. Brak takiej dyscypliny może bardzo w życiu przeszkadzać. Weźmy jako przykład naszego Prezydenta. Z powodu niejasności

swych wypowiedzi Wałęsa z wieloma osobami nie nawiązuje kontaktu; dzieje się tak być może dlatego, że w młodości nie miał dobrego nauczyciela matematyki i nie przeszedł przez odpowiednią szkołę ścisłego myślenia.

P.S.: Czy nie jest to przypadkiem nasza, matematyków, wina?

A.B-B.: W tym konkretnym przypadku może (choć nie musi) być to kwestia nauczyciela lub wpływu środowiska. Wśród polityków można wymienić również wzorce pozytywne, lokujące się na przeciwnym krańcu skali ścisłości i klarowności wypowiedzi – na przykład Balcerowicza czy Brzezińskiego. Rad bym myśleć, choć może to zbyt optywizm, że do takiego ukształtowania ich osobowości przyczynił się dobry nauczyciel matematyki.

Przejdźmy do następnego pytania. Skłonny jestem zgodzić się z poglądem, że za pomocą kalkulatora liczy się szybciej niż w pamięci. Moim zdaniem najważniejszy cel nauki liczenia to danie *wyobrażenia o liczbach*, takiej świadomości, że dziesięć razy piętnaście to więcej niż sto, ale mniej niż dwieście.

P.S.: Podobno współczesne nastolatki amerykańskie nie są w stanie oszacować wartości iloczynu dwóch liczb dwucyfrowych bez pomocy kalkulatora.

A.B-B.: To jest smutny przykład, jak człowiek może stać się niewolnikiem rzeczy. Taki nastolatek, gdy mu się kalkulator zepsuje, jest całkowicie bezradny. Tymczasem prawie każdy ma w życiu jakiś kontakt z liczbami, np. podczas robienia zakupów w sklepie: powinien wtedy przewidzieć, ile mniej więcej zażąda kasjerka. Nie jestem entuzjastą słupków, ale nie jestem też ich wrogiem, jeśli dawkowane są w rozsądnej ilości. W szkole uczono mnie dzielenia pisemnego, uczono również wyciągania pierwiastków kwadratowych i trzeciego stopnia . . . co jest już przesadą.

P.S.: Naprawdę?

A.B-B.: Tak; robił to łacinnik uczący również matematyki (nawiasem mówiąc, nie wiem, czy sam rozumiał, dlaczego odpowiednie algorytmy działają). To wyciąganie pierwiastków w szkole jest przejawem magii liczenia obecnej w dawnej matematyce szkolnej.

Odpowiedź na kolejne, trzecie pytanie też jest banalna. Te idealne modele: gaz doskonały, prostokąt, próżnia, całkiem dobrze przybliżają ich realne odpowiedniki (w każdym razie pod pewnymi względami). A ze względu na swą prostotę i logiczną strukturę modele te mogą być poddawane intelektualnym eksperymentom i badaniom. Wykonywane na nich w myśli doświadczenia są łatwiejsze, niż doświadczenia wykonywane w rzeczywistości.

Z treści pytania wynika, że pytający uważa, iż tych idealnych modeli na świecie nie ma. To zależy od tego, do jakiego świata się odwołujemy, w jakim świecie tych modeli szukamy. Tę uwagę traktuję jako żart, ale może nie całkiem...

P.S.: Przejdźmy do kolejnego pytania – o zanik fascynacji lotami kosmicznymi.

A.B-B.: No właśnie, czy to nie przesada z tą fascynacją? Ja nie pamiętam wcale żadnej powszechnej fascynacji marzeniami o lotach kosmicznych.

P.S.: A ogromna popularność powieści Stanisława Lema?

A.B-B.: Cóż, moje pokolenie wychowało się raczej na książkach Verne'a niż Lema. Ale może rzeczywiście coś w tym jest...

Może kiedyś w sferze pozaziemskiej było więcej miejsca na wyobraźnię. Osiemdziesiąt lat temu ludzie czytali powieści Jerzego Żuławskiego z wypiekami na twarzy – dziś Księżyc odarty jest z wszelkiej tajemniczości, a Żuławski trąci myszką. Nieznanego trzeba szukać znacznie dalej. Poza tym, Einstein uświadomił nam ludzkie i materialne ograniczenia: nie da się podróżować szybciej niż z prędkością światła. Wreszcie, niedalekie podróże kosmiczne stały się w pewnym sensie codziennością; dlatego doniesienia o nich są prozaiczne: kwestia wody, żywności, wielotygodniowej mrówczej pracy w stacjach orbitalnych, radzenia sobie z ludzką fizjologią.

Do zmniejszenia tej fascynacji przykładają się też problemy bardziej ziemskie: nasze zasoby nie są nieograniczone. Wydaje się, że w takiej sytuacji np. ochronę środowiska należy postawić przed podbojem przestrzeni kosmicznej.

Nie znaczy to wcale, że znika z naszego życia fascynacja. Fascynują po prostu inne rzeczy, np. komputery czy inżynieria genetyczna.

P.S.: A co z chwaleniem się szkolnymi niepowodzeniami w dziedzinie nauk ścisłych? Każdy z nas mógłby przecież podać wiele przykładów tego zjawiska. Skąd się to bierze?

A.B-B.: No tak, znam rektorów wyższych uczelni, którzy chętnie przyznają się do kłopotów ze szkolną matematyką.

Łatwiej jest może zbagatelizować swe kiepskie postępy w matematyce czy fizyce, niż przyznać się do porażki. Porażki, której nie da się często usprawiedliwić niechęcią czy niesprawiedliwością nauczyciela, bo kryteria ocen w naukach ścisłych trudno jest

podważać. Pozostaje więc udawanie, że nie traktuje się tych przedmiotów poważnie, a potem tak to wchodzi w krew, że zapomina się, iż to było tylko udawanie.

P.S.: Zapytajmy ponownie o to samo: czy w takim stanie rzeczy nie ma naszej, matematyków, winy?

A.B-B.: Istotnie. Nudne, nieciekawe lekcje wywołują u uczniów odruch obronny i lekceważącą postawę, która poprzez swą powszechność wchodzi do obiegowej tradycji. Czy jednak jest to wyłącznie nasza wina?

P.S.: A czy jest to nasza specyficznie polska specjalność?

A.B-B.: Nie. W Rosji, gdzie poziom matematyki szkolnej jest stosunkowo wysoki, też można spotkać osoby opowiadające o swych kłopotach z matematyką. W innych krajach jest podobnie.

P.S.: A czy to się może zmienić?

A.B-B.: Myślę, że w Polsce to się już zmienia, za sprawą powstającego rynku pracy i presji ekonomicznej. Nikt rozsądny nie pochwali się potencjalnemu pracodawcy kłopotami z tabliczką mnożenia czy słabiutką trójczyną z matematyki. Wielu pracodawców zwraca uwagę na osiągnięcia z przedmiotów ścisłych w szkole i na studiach, uznając je za dobrą prognozę tego, czy przyszły pracownik będzie umiał logicznie myśleć oraz samodzielnie i skutecznie rozwiązywać problemy. Czysto humanistyczne wykształcenie, nieuzupełnione umiejętnościami matematycznymi, nie jest najlepszym z atutów kogoś, kto szuka pracy.

P.S.: Zostało nam ostatnie pytanie ankiety, o przyczynę przewag paranauki.

A.B-B.: Nauka jest narzędziem potężnym. W dużej mierze jej właśnie ludzkość zawdzięcza zdobycze cywilizacji: komputery, prognozy pogody, telewizję, i całą masę innych rzeczy.

Z drugiej strony, uczeni mówią o granicach ludzkiego poznania. Ludzie nie chcą tego zaakceptować. W ten sposób pojawia się miejsce dla paranauki, która daje odpowiedzi na niektóre nierozstrzygnięte pytania.

W paranauce może przy tym niekiedy *coś* być, choćby wskazanie na pewne problemy. Może też się zdarzyć, że metody i teorie uznawane przez pewien czas za paranaukowe zdobywają sobie stopniowo status rzetelnej wiedzy. By się o tym przekonać, wystarczy spojrzeć na ewolucję poglądów środowisk lekarskich na akupunkturę.

P.S.: Bardzo Panu Profesorowi dziękuję za rozmowę.

wypowiedź *Krzysztofa CIESIELSKIEGO*, doktoranta z UMCS.

Kilka lat temu, gdy chodziłem jeszcze do szkoły średniej, byłem stałym i wiernym Czytelnikiem *Delty*. Okres studiów przyniósł pewne rozluźnienie moich kontaktów z tym interesującym miesięcznikiem. Obecnie skończyłem już studia i jestem słuchaczem pierwszego roku Studium Doktoranckiego Fizyki UMCS. Jako osoba ściśle związana ze współczesną nauką, a szczególnie z fizyką, postanowiłem odpowiedzieć na Państwa zaproszenie do dyskusji i podzielić się swoimi refleksjami związanymi z poruszonymi przez Państwa problemami.

1. Na pytanie pierwsze nasuwa mi się tylko jedna odpowiedź: znajomość wymienionych w tym punkcie wielkości i zjawisk nie jest do niczego potrzebna ani hodowcy karpi, ani malarzowi abstrakcyjniście. Nawet ja, który pretenduję do miana fizyka, nie znam dobrze małego twierdzenia Fermata, regułę Oersteda znam na poziomie umożliwiającej mi objaśnienie jej studentom, a o stałej Hubble'a nie mam zielonego pojęcia. I nie wstydę się do tego przyznać, gdyż są to pojęcia specjalistyczne, ściśle związane z określonymi kierunkami fizyki i matematyki. Podobnie nie mam pojęcia o hodowli karpi i o technikach w malarstwie abstrakcyjnym. Uważam, że każdy zawód ma swój specyficzny zasób wiedzy specjalistycznej, a stopień zaawansowania dzisiejszej wiedzy uniemożliwia biegłe opanowanie kilku dziedzin nie związanych ze sobą. Ważne jest, by specjalista-fizyk szanował specjalistę-hodowcę karpi i vice versa.

2. Pytanie drugie prosi się o odpowiedź: trzeba uczyć człowieka liczenia, bo może zdarzyć się sytuacja, że trzeba będzie coś obliczyć, a akurat pod ręką nie będzie kalkulatora. A poza tym wcale nie uważam, jakoby kalkulator liczył lepiej od człowieka. Szybciej – owszem, ale nie lepiej. Pewien znajomy informatyk z Politechniki Gdańskiej nazwał kiedyś komputer „szybkim idiotą” i nie sposób odmówić mu racji.

3. Odpowiedź na pytanie trzecie jest trywialna: łatwiej przecież obliczyć całkę dla kuli i dodać do niej pewien czynnik uwzględniający odchylenie rzeczywistego kształtu od ideału, niż od początku do końca, wychodząc z definicji, obliczać tę samą całkę dla tworu, którego nawet nie możemy zapisać w postaci funkcji. A jak długo opis przybliżony daje nam dobry obraz otaczającego nas świata, tak długo możemy z niego korzystać.

4. Pytanie czwarte zdziwiło mnie bardzo. W Komitecie Redakcyjnym i kolegium redagującym *Delte* tyłu znanych fizyków, a tu taki kwiatek. Od kiedy to pola i cząstki są wymysłami ludzkiego umysłu? Zawodowo zajmuję się anihilacją pozytonów i muszę stwierdzić, że są to cząstki jak najbardziej realne. Mają masę, ładunek, oddziałują z otoczeniem. Po prostu są. Są też naturalne i widzialne. A mówiąc „widzialne” mam na myśli obserwowalne. Oko ludzkie jest w stanie zobaczyć tylko niewielki wycinek otaczającego nas świata, do dokładniejszej obserwacji służą nam lunety, radioteleskopy, mikroskopy czy inne detektory. To, co widzimy za ich pomocą, jest również realne, jak to, co widzimy gołym okiem, może nawet realniejsze, bo oko ludzkie łatwo można oszukać.

5. Myślę, że o lotach kosmicznych ludzie marzą w dalszym ciągu. Brak im tylko dla tych marzeń pożywki. Po początkowym okresie sukcesów, takich jak pierwszy lot w Kosmos i lądowanie na Księżycu, pojawił się okres stagnacji. Trwa regularna eksploracja okolic naszej planety, a ta nie jest już tak efektowna. Kolejnym spektakularnym wydarzeniem będzie lądowanie na Marsie lub Wenus, a zanim to nastąpi trwać będzie stan zmniejszonego zainteresowania astronautyką. Podobnie było chociażby z lotami przez Atlantyk. Ile było wrzawy, gdy Lindberg jako jeden z pierwszych przeleciał samolotem przez ocean – te wywiady, artykuły, nagrody. A teraz? Dziennie podobny lot odbywany jest w obie strony po kilkanaście, jeśli nie kilkadziesiąt razy i nikt, poza pasażerami i obsługą, się tym nie interesuje. Czasami jeszcze podobne loty wzbudzają zainteresowanie terrorystów, ale to już zupełnie inna historia.

A wracając do lotów kosmicznych, to nawet teraz interesuje się nimi całkiem spora grupa ludzi: naukowcy i technicy od aeronautyki i astrofizyki, kosmonauci, technolodzy, a przede wszystkim politycy, którzy decydują o przyznawaniu funduszy.

6. Docieramy do problemu, jak mi się zdaje, najistotniejszego. Moim zdaniem, na cywilizację składa się zarówno wiedza, jak i kultura. Może nawet w większym stopniu ta druga. Cywilizację bez kultury, opartą tylko na wiedzy, przedstawił George Orwell w *Wojnie światów*. Nie taką cywilizację chcemy chyba tworzyć. Fizyka, matematyka czy chemia to dziedziny wiedzy i to bardzo wyspecjalizowane. Ich biegła znajomość niezbędna jest tylko wąskiej grupie fachowców. Inna sprawa to brak szacunku okazywany naukom ścisłym. Być może jest to wina systemu oświaty, w którym nauki te „wykladane” są w zbyt szerokim zakresie, nie tylko niepotrzebnym, ale wręcz niemożliwym do opanowania przez przeciętnego człowieka, który przez pogardę dla „jajogłowych” odreaagowuje własne, szkolne niepowodzenia. Co do nauk tzw. humanistycznych, to tutaj sprawy mają się zupełnie inaczej. Można doskonale sobie radzić nie znając np. reguły Oersteda czy małego twierdzenia Fermata, a nawet być uznawanym za fachowca, np. być znakomitym lekarzem. Czy można jednak uchodzić za człowieka w pełnym tego słowa znaczeniu, gdy nie zna się własnych korzeni, jakie stanowi historia danego kraju, regionu czy miasta? A cóż to za człowiek, który nie potrafi posługiwać się biegłym własnym językiem ojczystym? I nie zgodzę się tu z Panem Ryszardem Tadeusiewiczem, który twierdzi, że to matematycy, fizycy i technicy są prawdziwymi twórcami współczesnej cywilizacji. To przecież fizycy, matematycy i technicy dali światu bombę atomową, a tylko ludziom takim jak Chopin, Picasso czy Eco, którzy rozwinięli w nas wrażliwość i poczucie zamilowania do dobra i wstrętu do zła, zawdzięczamy, że ludzkość jeszcze istnieje, a nie została unicestwiona w nuklearnej hekatombie. Na zakończenie mojej wypowiedzi na temat oznaczony numerem szóstym pozwolę sobie przytoczyć krótki wiersz Kazimierza Przerwy-Tetmajera i zadedykować go Panu Ryszardowi Tadeusiewiczowi:

Nie rzucacie się z krzykiem na piękno,
Nie żądajcie, by czar w życiu znikł.
Równie świętą jak i nieśmiertelną
Wenus z Miło, jak Spartaka krzyk.

7. Paranauka jest o wiele prostsza i przystępniejsza dla przeciętnego człowieka niż prawdziwa nauka. Ludzie chcą wiedzieć możliwie dużo o świecie, o życiu, o samym sensie istnienia. Tymczasem rzetelna nauka jest trudna, a przez to elitarna. Wykorzystują to różnego rodzaju „prorocy”, którzy dają naiwnym ludziom namiastkę wiedzy. Chociaż może to zbyt mocne słowa. Paranauka przypomina trochę ludową medycynę. Jest to swojego rodzaju błędzenie po omacku w poszukiwaniu prawdy. A nie jest też wykluczone, że niektóre z pojęć czy zjawisk paranauki są rzeczywistymi, a nie poznanymi jeszcze prawami przyrody. Jak wielkim cudem w czasach Mojżesza była zamiana wody w krew, a dziś każdy nastolatek wie, że wystarczy do tego odrobina nadmanganianu potasu. Tak było z wieloma zjawiskami, które musiały przejść etap herezji, zanim stały się prawdami. Zatem my, jako ci, którym „objawiona” została prawda, musimy być wyrozumiali dla paranauki i jej adeptów. Należy bezwzględnie demaskować fałsz i tępić hochsztaplerów, ale jednocześnie dokładnie sprawdzać, co jest fałszem i hochsztaplerstwem, a co nie.

To chyba wszystko, co miałbym do powiedzenia w ramach jubileuszowej ankiety *Delty*. Pragnę dołączyć serdeczne życzenia dla wszystkich, którzy przyczynili się do powstania i istnienia tego wartościowego pisma oraz życzyć kolejnych 250 numerów. Chciałbym również podziękować za istnienie *Delty*, gdyż pomagała mi ona poszerzać horyzonty wiedzy i szlifować umiejętności w okresie, gdy dopiero kształtowałem się nie tylko jako naukowiec, ale przede wszystkim jako człowiek. Za to jeszcze raz serdecznie dziękuję.

Wszystkiego Najlepszego