

Spotkania z nauką 2000plus

Dziś nie potrafiłbym napisać takiej książki. Aby w ten sposób spojrzeć na naukę, trzeba być młodym i mieć jeszcze wiele lat przed sobą. Że nauka od tamtych czasów bardzo się zmieniła... Oczywiście, zmieniła się. Chórem mówimy o jej postępie. W to nie można wątpić. Jednakże postęp był możliwy właśnie dlatego, że przez cały czas nauka pozostawała sobą. Nie zdradziła swojej metody, jedynie znacznie wyostrzyła środki, jakimi się ta metoda posługuje. Książka *Spotkania z nauką* (rok wydania 1974) nie straciła swojej aktualności, ponieważ głównym jej tematem była naukowa metoda, i to w swoich najbardziej podstawowych warstwach. W czasach, w których pisałem tę książkę, metoda naukowa ciągle jeszcze znajdowała się w centrum zainteresowań wielu myślicieli. Radykalne twierdzenia pozytywistów logicznych stopniowo łagodniały i przyjmowały postać ogólnie akceptowanych prawd, ale ten proces nie zaszedł jeszcze tak daleko, by nie pozostawić miejsca na nowatorskie dopracowywania i oryginalne przyczynki.

Nauka miała wówczas dla mnie czar nowości. Stawiałem pierwsze, bardziej samodzielne kroki na terenach badawczych i równocześnie mogłem je

konfrontować z tym, o czym pisali i nad czym dyskutowali filozofowie nauki tamtych czasów. Z tych konfrontacji i z tych fascynacji powstały *Spotkania*. Rzeczywiście, moje konfrontacje miały w sobie coś z charakteru spotkań. Nie przypadkowych, na tramwajowym przystanku lub na rogu ulic, lecz starannie zaplanowanych, by przedyskutować – może przy kawiarńnianym stoliku lub w naukowym gabinecie – jakiś ważny temat. Bo spotkania z nauką zawsze mają osobisty charakter. Mało jest spraw w życiu człowieka, które by tak angażowały jak zmierzenie się z naukowym problemem. Nie tylko „na wysokich obrotach” i w nastroju zdobywcy, również w chwili porażki i zniechęcenia.

Dziś nie potrafiłbym napisać takiej książki, ponieważ nie da się wskrzesić dawnych spotkań. Można je tylko zastąpić nowymi, chociażby to były spotkania z tymi samymi ludźmi, co kiedyś. Zresztą i oni nie są już ci sami. Czynnikiem czasu jest nieubłagany. I bynajmniej nie musi w nim dominować nostalgiczna nuta przemijania. Zwłaszcza gdy chodzi o spotkania z nauką, trzeba się również wsłuchać w te tony, których przedtem nie było, a które wzbogacają i zwiastują dalszy postęp.

Dziś refleksja nad nauką niewątpliwie osiągnęła nowy etap dojrzałości. Zagadnienia, stanowiące kiedyś przedmiot gorących dyskusji, przybrały obecnie formę niemal podręcznikowych opracowań. Naturalną kolejną rzeczą uwaga filozofów nauki przesunęła się z ogólnych i bardziej podstawowych zagadnień do opracowywania konkretnych przypadków (*case studies*) i konfrontowania dotychczasowych rozwiązań

z tym, jak naprawdę toczyła się historia danego zagadnienia. Zbliżyło to wyraźnie analizy nauki, dokonywane przez filozofów, do poglądów przedstawicieli poszczególnych nauk, a w każdym razie warsztat filozofów nauki (zwłaszcza tych z pierwszej linii) coraz bardziej przypomina teoretyczne wyposażenie fizyków czy biologów.

Wszystko to nie unieważnia refleksji i analiz zawartych w *Spotkaniach z nauką*; raczej je po prostu zakłada. Dzisiejsze analizy budują bowiem na tym, co wypracowano dawniej, stosunkowo w niewielu tylko miejscach wprowadzając odpowiednie korekty. Sięganie do podstaw zawsze jest pożyteczne, a w przypadku tych, którzy dopiero rozpoczynają swoje spotkania z nauką, jest wręcz koniecznością.

Dziś nie napisałbym takiej książki jeszcze z innego powodu – upływanie czasu dotknęło również moje spojrzenie na naukę. Paranie się nauką przez ponad pół wieku nie mogło nie zmienić perspektywy. Grubo upraszczając, mogę powiedzieć, że teraz spoglądam na naukę bardziej „z jej wnętrza” niż na początku mojej drogi.

Co to znaczy „z wnętrza”? Nauki doświadczalne badają świat i gdy się je czynnie uprawia, wnosi się do tego badania swoją część. Choćby to była częśćka bardzo niewielka, daje ona poczucie udziału w czymś ważnym. I nie tylko poczucie – pozwala ona na tym małym wycinku osobiście doświadczyć sposobów, jakimi nauka penetruje strukturę świata. Sposoby te są nieco różne w różnych obszarach badawczych, ale mają pewną wspólną logikę. Posługując się tą logiką w jednym obszarze, nabywa się swoistego rozumienia

całości, lub przynajmniej wyobrażenia całości. To właśnie nazywam perspektywą „z wnętrza nauki”.

Sama nauka jest także interesującym przedmiotem badania. Profesjonalnie zajmuje się nim filozofia nauki. Musi się ona oczywiście posługiwać metodami odpowiednio przystosowanymi do tego celu. Z natury rzeczy interesują ją inne aspekty badawcze niż samą naukę. Filozof nauki nie stara się zrozumieć świata, lecz stara się zrozumieć, jak nauki rozumieją świat.

Wydawałoby się, że te dwie perspektywy powinny się nawzajem wspierać. Niewątpliwie powinny. Ale nie zawsze tak się dzieje. Naukowcy zarzucają filozofom, że zajmują się abstrakcyjną nauką, która nijak ma się do tego, jak się naukę naprawdę robi. Filozofowie mają pretensję do naukowców, że nie starają się zrozumieć, na czym polega zadanie filozofii nauki i stawiają jej wymagania, które nie leżą w jej kompetencjach. Może dopiero całkiem ostatnio uczeni zaczęli sięgać do niektórych analiz filozoficznych w poszukiwaniu użytecznych dla siebie wskazówek i inspiracji. Dzieje się to zwłaszcza w tych dziedzinach badań, które w swoich spekulacjach tak daleko odeszły od obszarów, jakie można jeszcze kontrolować doświadczeniem, że nie pozostaje nic innego, jak tylko odwoływanie się do kryteriów filozoficznych. Do takich obszarów należy poszukiwanie kwantowej teorii grawitacji i unifikacji wszystkich podstawowych oddziaływań fizycznych. To w trakcie tych poszukiwań narodziły się takie koncepcje, jak teoria superstrun czy wielowymiarowych membran (tak zwanych n -bran), które w kosmologii doprowadziły do idei nieskończenie wielu wszechświatów. Ponieważ „inne wszechświaty” są na ogół przyczynowo rozłączne

(to znaczy nie istnieją pomiędzy nimi oddziaływania przyczynowe), nie ma szans na obserwacyjną weryfikację (lub falsyfikację) ich istnienia. Jedynie w tych koncepcjach, które dopuszczają zderzanie się wszechświatów-bran, można by mieć nadzieję na znalezienie jakichś śladów tych kosmicznych katastrof. Nadzieje na to są jednak skrajnie mało realistyczne. Zwolennicy tych koncepcji bronią ich naukowości, odwołując się do Popperowskiego kryterium falsyfikacji: teoria jest naukowa, jeżeli można ją obalić przez porównanie z doświadczeniem (to znaczy jeżeli można ją sfalsyfikować). Jednakże propozycje „doświadczeń”, które miałyby obalać koncepcje wieloświatów, są tak odległe od tego, co wymagają analizy filozofów nauki, że posługując się nimi, idee wieloświatów można by uznać za naukowe tylko pod warunkiem bardzo tolerancyjnego rozumienia nauki.

To, że dziś nie napisałbym takiej książki jak *Spotkania z nauką* nie znaczy, że uważam, iż utraciła ona swoją aktualność. I nie tylko dlatego, że – jak już wspominałem – traktuje ona o sprawach dla nauki podstawowych, które nawet jeżeli się zmieniają, to nie w skali dziesięcioleci. Już wtedy pisałem tę książkę bardziej z perspektywy kogoś, kto uprawia naukę, niż to zwykle czynią filozofowie nauki. Dziś moje spojrzenie na naukę „z jej wnętrza” pogłębiło się, chociażby przez sam fakt, iż czynię to przez długi czas. Wszystko to sprawia, iż książkę tę poleciłbym szczególnie tym, którzy – jak autor, kiedy ja pisałem – dopiero stawiają pierwsze kroki na drodze naukowej przygody.

Istnieje jeszcze jeden powód, dla którego uważam *Spotkania z nauką* za wartę wznowienia. Wspominałem

o dzisiejszych tendencjach rozluźniania kryteriów naukowości tak, żeby pod pojęciem nauki zmieściły się różne spekulacje, mające nikłą nadzieję na konfrontację z doświadczeniem (nawet tylko w dalekiej przyszłości, a w krańcowych przypadkach bez takiej nadziei). W czasach, w jakich pisałem *Spotkania*, takie myśli nikomu nie przychodziły do głowy. Owszem, dyskutowało się, i to gorąco, na temat kryteriów naukowości oraz o problemie demarkacji nauki od nie-nauki (świadcstw tych dyskusji jest wiele w *Spotkaniach*), lecz nie chodziło o to, żeby kryteria rozluźnić, ale o to, by je jaśniej sprecyzować. Przypomnienie tych dyskusji w nowym naukowym klimacie może dać efekt odświeżający.

*

Gdy zrodziła się myśl wznowienia *Spotkań z nauką*, myślałem o tym, by uzupełnić te książkę kilkoma esejami, które by ukazywały stan nauki i filozoficzną refleksję nad nimi w nowym tysiącleciu. Nawet już miałem tytuł dla tej części – *Spotkania z nauką 2000plus*. Odstąpiłem jednak od tego pomysłu, gdyż – jak to już wyżej wyluszczyłem – nie potrafiłbym dziś pisać w tamtym stylu i nowa część odstawałaby od reszty. Lepiej więc pomysł zachować na nową książkę (jeżeli czas i siły pozwolą). Tym bardziej, że temat jest ciekawy i nie warto traktować go jako dodatku do czegoś innego. O jednym wszakże zjawisku z obszaru 2000plus muszę wspomnieć już teraz. Tak bardzo zmieniło ono naukowy krajobraz, że nie wspomniawszy o nim w tym wstępie, naraziłbym nowe wydanie *Spotkań* na

zarzut anachronizmu. Mam na myśli rewolucję informatyczną, z jaką nauka weszła w nowe tysiąclecie.

Wystarczy uświadomić sobie, jak komputery i informatyka zmieniły nasze życie. (Wnuczka mojego kolegi ogląda razem z dziadkiem stary film. Rozbitkowie w miotanej falami szalupie nie mogą skontaktować się z „brzegiem”. „Dziadku – mówi wnuczka – dlaczego oni nie skorzystają z komórki?") A to, czego używa się w życiu codziennym, jest tylko odpryskiem dokonań informatyki w nauce. I nie chodzi jedynie o niebywałe wprost osiągnięcia technologiczne (pomyślmy o lądowaniu na Marsie), ale przede wszystkim o rezultaty, sięgające w najgłębsze tkanki nauki, takie jak: rozszyfrowanie ludzkiego genomu, ogromne postępy w genetyce i neuronaukach, czy wyznaczenie z wielką dokładnością wartości parametrów, określających strukturę Wszechświata w jego największej skali. Nie mogę się powstrzymać, aby spośród mnóstwa innych przykładów nie zacytować jednego – zmierzenia niewielkiego zaburzenia geometrii czasoprzestrzeni, czyli detekcji fali grawitacyjnej powstałej ze zderzenia dwóch czarnych dziur. Ażeby to osiągnąć, trzeba było informacyjnie przetworzyć trudną do wyobrażenia ilość danych pomiarowych. Nie dałoby się tego dokonać bez pomocy sztucznej inteligencji.

Nawiasem mówiąc, samo pojęcie sztucznej inteligencji uległo ewolucji. W czasach pisania *Spotkań* przez sztuczną inteligencję rozumiano ni mniej, ni więcej tylko zdolność świadomego myślenia przez „sztuczne mózgi” (tak wówczas niekiedy nazywano komputery). To był ewentualny cel do osiągnięcia. Zawzięcie dyskutowano, czy to w ogóle jest możliwe, czy nie. Dziś

termin „sztuczna inteligencja” nabrał bardziej „operacyjnego” znaczenia. Inteligentnymi nazywa się takie systemy, które na podstawie penetracji swego otoczenia (przechytywania wielkich baz danych) podejmują działania, zmierzające do maksymalnego zwiększenia prawdopodobieństwa, że zadany cel zostanie osiągnięty (problem zostanie rozwiązany). Tak rozumiana sztuczna inteligencja stała się niezastąpionym asystentem uczonych w wielu dziedzinach nauki. Jednak na razie tylko asystentem, gdyż zręb zasadniczej pracy koncepcyjnej ciągle jeszcze należy do człowieka.

Rewolucja komputerowo-informatyczna dokonała także inwazji na codzienną rutynę naukowca. Podobnie zresztą jak zmieniła nasze codzienne życie, z zastrzeżeniem, że codzienna rutyna naukowca ma swoją wyraźną specyfikę. Sam jestem pod tym względem dobrym przykładem, gdyż znaczną część mojego naukowego życia przepracowałem jeszcze w przedkomputerowym reżimie. Pamiętam zakup pierwszego komputera (Commodore 64) i zmagania się z topornymi programami do jego obsługi, pisanymi w „basicu”. Teraz żyjemy w innym świecie. Wydaje się on nam normalny (właśnie, dlaczego tamten człowiek w szalupie nie skorzystał z komórki?). Pisząc artykuł przeglądowy lub monografię, trzeba przewertować masę publikacji. Jednym z ówczesnych celów zagranicznych podróży było odwiedzanie bibliotek w celu dotarcia do niezbędnych pozycji literaturowych. Wiele nowoczesnych podówczas bibliotek pozwalało buszować pomiędzy półkami. Bardzo to lubiłem. Czuło się niejako ciężar myśli zawartych w tych woluminach. Pierwsze sygnały informatycznej inwazji pojawiły się w katalogach, gdy

tekturowe fiszki zamieniły się na ekrany komputerów. Dziś odwiedzanie bibliotek mija się z celem (chyba, że dla przyjemności). Praktycznie wszystkie pozycje, nawet białe kruki, zdigitalizowane, mam w zasięgu kilku kliknięć myszką na własnym komputerze. A ogromne bazy naukowych czasopism, jeżeli nie są dostępne bezpośrednio w Internecie, są osiągalne internetowo poprzez biblioteki naukowych instytutów. Można do nich wejść bez wstawania od biurka, jeżeli tylko dysponuje się odpowiednim hasłem.

Najbardziej pozytywnie w codziennej pracy naukowej „era komputerowa” zaznaczyła się w szybkim upublicznianiu swoich wyników naukowych i możliwości współpracy z naukowcami, których być może nigdy nie spotkało się „na żywo”. Jeżeli mój artykuł naukowy „włożę” na odpowiednią stronę internetową (czyni się to na długo przed formalnym opublikowaniem w naukowym czasopiśmie), niemal natychmiast staje się on¹ widoczny dla wszystkich zainteresowanych. A gdy chodzi o kontakty z innymi, to nieocenione usługi oddaje poczta elektroniczna i możliwość „zdalnej” rozmowy. Do tego ostatniego wybitnie przyczyniła się pandemia – zdalne seminaria i konferencje stały się czymś powszechnym. Ale bezpośrednich spotkań nie da się jednak całkiem wyeliminować. Gdzieś przecież trzeba nawiązywać kontakty i zawierać przyjaźnie z ludźmi, z którymi się potem zdalnie współpracuje.

*

¹ Ostatnio z racji na ciągle rosnącą liczbę naukowych publikacji, „niemal natychmiast” może oznaczać jeden lub dwa dni.

Spotkania z nauką kończą się wierszem – *Modlitwą o unitarną teorię pola*. Nic bym dziś w tym wierszu nie zmienił, poza może tytułem: obecnie mówi się nie tyle o „unitarnej teorii pola”, ile raczej o „ostatecznej teorii fizycznej” lub o „teorii wszystkiego”. Mimo ogromnego nakładu pracy i odważnych, niekiedy desperackich, pomysłów, nadal moja modlitwa pozostaje niewysłuchana.

Tarnów, 12 listopada 2021 roku