

[Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)
[.net](#)
[Innowacje](#)
[Nauka](#)
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



[Strona główna](#) > [Start](#)

Fascynacja fizyką? Tak, ale...

Celem tych dyskusji jest ukazanie i popularyzacja najnowszych osiągnięć fizyki oraz jej roli w postępie cywilizacyjnym, kulturze i różnych sferach życia. Okazało się bowiem, że nawet najbardziej skomplikowane procesy biologiczne i społeczne znajdują prawidłowe wyjaśnienie w kategoriach pojęć i praw fizyki. Stąd płynie wniosek, że fizyka powinna stać się nieodłącznym elementem kultury współczesnej. Jest to oczywiste dla fizyków, ale niekoniecznie dla innych ludzi.

Proza i poezja fizyki

sztumski2.jpg Fascynacja fizyką występuje w dwóch warstwach: aplikacyjnej i spekulatywnej. W pierwszej przede wszystkim na płaszczyznach: techniki (ze względu na jej wkład w rozwój wszelkich dziedzin techniki) i sztuki (z uwagi na możliwości zastosowań instrumentarium technicznego w sztuce oraz na związek fizyki z pięknem). W drugiej - na płaszczyznach: nauki (ze względu na szerokie zastosowania w naukach humanistycznych i społecznych oraz na pełnienie roli lidera w przyrodoznawstwie), epistemologii (ze względu na ujawnianie zadziwiających właściwości materii, odkrywanie ciekawych zjawisk na Ziemi i w kosmosie oraz poszerzanie horyzontów poznawczych), deskrypcji (ze względu na formułowanie stosunkowo prostych i estetycznych opisów)

oraz eksplikacji (ze względu na dostarczanie w miarę zrozumiałych wyjaśnień).

Podziw dla fizyki bierze się stąd, że dziś coraz więcej ludzi uświadamia sobie istotny jej wpływ na rozwój cywilizacyjny. Oprócz tego fizyka zadziwia, ponieważ wciąż jeszcze funkcjonuje w świadomości potocznej jako nauka niezwykle trudna, zrozumiała tylko dla kręgu wtajemniczonych w jej arkany i dlatego tajemnicza, jako nauka będąca na pograniczu magii i okultyzmu. Na podstawie wypowiedzi Plancka: „Eksperymenty są jedynie środkami, jakimi dysponujemy w zdobywaniu wiedzy. Cała reszta jest poezją i wyobraźnią”, uznaję eksperymenty fizyczne za prozę fizyki, a pozostałe sposoby dochodzenia do wiedzy oraz formułowanie twierdzeń i ich interpretację - za poezję fizyki. Fizyka, jak sztuka czy poezja, wymaga - oprócz ścisłości umysłu - również polotu; mieści w sobie o wiele więcej piękna niż inne dyscypliny naukowe, a jej piękno ukrywa się w prostocie opisów skomplikowanego świata. Oprócz tego, zgłębianie i uprawianie fizyki wprowadza w jej hermetyczny świat i dlatego bycie fizykiem w znacznym stopniu nobilituje w opinii publicznej. Uchodzenie za uczonego w zakresie nauk ścisłych ma pewien posmak ekstrawagancji, chociaż, jak mówił żartobliwie znany radziecki fizyk-teoretyk Lew Landau, „Kot uczony - wiadomo, o co chodzi, ale człowiek uczony - nie rozumiem, co to takiego”.

Fizyka i technika

Odkąd tylko fizyka stała się nauką, w coraz większym stopniu wpływała bezpośrednio na postęp techniki. O ile dawniej dokonywano wynalazków całkiem przypadkowo i bez udziału fizyki, to co najmniej od około 50 lat najważniejsze wynalazki i innowacje techniczne byłyby niemożliwe bez wcześniejszych odkryć w tej dziedzinie nauki. Każde odkrycie w dziedzinach fizyki doświadczalnej i teoretycznej ma w sobie jakiś potencjał wynalazczy, który wcześniej czy później bywa wykorzystany przez inżynierów - twórców postępu technicznego lub innych praktyków - twórców cywilizacji i kultury. Dlatego coraz bardziej postępuje sprzężenie fizyki z techniką, cywilizacją i kulturą.

Wiele wynalazków technicznych stanowi kamienie milowe w rozwoju cywilizacji. One przede wszystkim wzbudzają podziw dla fizyki - nie tylko u inżynierów, ale i zwykłych użytkowników urządzeń technicznych. Nie tylko wynalazki, ale także doświadczenia, środki i metody fizyki eksperymentalnej znajdują zastosowanie we wszystkich sferach działalności praktycznej. Jeśli technikę rozumieć w szerokim sensie jako całość środków, metod i urządzeń, które służą do realizacji dowolnego celu praktycznego lub poznawczego, to odkrycia fizyki, zmaterializowane w postaci wynalazków lub usprawnień, wpływają na działalność produkcyjną i pozaprodukcyjną. Ta pierwsza jest genetycznie pierwotna w stosunku do drugiej i ważniejsza, ponieważ dzięki niej zaspokajają się podstawowe potrzeby życiowe, podczas gdy druga zaspokaja potrzeby kulturowe i duchowe.

Początkowo osiągnięcia fizyki wykorzystywano w technice produkcyjnej i w pracy cielesnej, a później, stopniowo w technice pozaprodukcyjnej i w pracy umysłowej. Teraz, w obliczu zacierania się granicy między tymi dwoma rodzajami pracy, wszędzie korzysta się z dobrodziejstw techniki, by zmniejszyć wysiłek. Technika zwiększa możliwość wykonywania różnych operacji na większą skalę z coraz wyższą precyzją. Dlatego jesteśmy zainteresowani przyspieszaniem postępu technicznego i stale zachwycamy się nim. Wyjątkowo zadziwiają nas wciąż nowe, niesamowite osiągnięcia techniczne w dziedzinie medycyny, telekomunikacji i badań kosmicznych, które ułatwiają życie i poszerzają horyzonty poznawcze.

Fizyka wzbudza podziw, ale fascynacja nią nie powinna być bezkrytyczna i przesłaniać widoku złych stron postępu technicznego. Wywołuje on też powszechnie znane skutki niekorzystne i zagrożenia. Na przykład, w medycynie postęp techniczny sprzyja leczeniu, stosowaniu fantastycznych aparatów, leków oraz możliwości przeprowadzania niezwykle skomplikowanych zabiegów, w których

wykorzystuje się najnowsze odkrycia fizyki subatomowej, ale z drugiej strony - przyczynia się do degradacji środowiska, chemizacji żywności i produkcji żywności genetycznie zmodyfikowanej. A to odbija się niekorzystnie na zdrowiu ludzi i przyczynia się do powstawania nowych chorób, z którymi coraz trudniej sobie radzi medycyna i które wymagają wytwarzania nowych leków o rozleglejszych i groźniejszych skutkach ubocznych, i coraz droższych. W związku z tym, występuje poważny problem społeczny dostępności do wysoce kosztownego sprzętu medycznego i drogich lekarstw. Mimo to, bardziej dostrzegamy dobre niż złe strony postępu technicznego, przede wszystkim w wyniku nagłaśniania dobrodziejstw i przemilczania zagrożeń.

Nadmiernej fascynacji osiągnięciami fizyki oraz techniki towarzyszy też przeważnie mniejsze poczucie odpowiedzialności za korzystanie z nich. Toteż rację miał Einstein, który pisał, że „Wstydzić powinni się wszyscy ci, którzy bezmyślnie posługują się cudami nauki i techniki i niczego więcej nie rozumieją z nich niż krowa z botaniki roślin, które z apetytem żżera.” Trzeba zwrócić uwagę na jeszcze jeden negatywny skutek postępu technicznego inspirowanego przez fizykę. Odkrywając możliwości tworzenia nowych materiałów na bazie nanotechnologii, fizyka pośrednio powoduje nasycanie naszego środowiska życia artefaktami obcymi przyrodzie, a w szczególności przedmiotami wykonywanymi z tworzyw syntetycznych. To sprawia, że fizyka przyczynia się do narastania przewagi sztuczności nad naturalnością. Innym złym skutkiem jest rosnące uzależnianie ludzi od artefaktów (w szczególności protez) i urządzeń technicznych, co skutkuje upodobnianiem się ich do maszyn.

Fizyka i sztuka

Według Dawida Bohma, „Fizyka jest formą postrzegania i jako taka jest formą sztuki”. Na ogół sądzi się, że nauka i sztuka są diametralnie różnymi dziedzinami i nic je ze sobą nie łączy. Tymczasem od samego początku sztuka związana była z nauką, a więż ta umacniała się w miarę rozwoju nauki i sztuki poprzez wszystkie epoki. Przy tym żadna inna z nauk nie była i nie jest tak mocno związana ze sztuką, jak właśnie fizyka. Na pozór wydaje się, jakoby fizyka i sztuka miały rozbieżne cele, gdyż sztuka ma tworzyć złudzenia, które wzbudzają emocje, w przeciwieństwie do fizyki, która będąc nauką ścisłą ma doszukiwać się sensu. Różnica między fizyką a sztuką polega na tym, że fizycy zgłębiają przyrodę dzięki rozkładaniu jej na części, czyli w wyniku analizy i redukcji, podczas gdy artyści zestawiają różne elementy przyrody i syntetyzują je w określone całości.

Zasadnicza różnica między fizyką a sztuką sprowadza się do tego, że artyści korzystają z obrazów i metafor, a fizycy - z liczb i równań. Mimo to są pewne podobieństwa między fizyką i nauką. Należą do nich: potrzeba inspiracji, kreatywności i ciężkiej pracy, gotowość do eksperymentowania, odwaga w dokonywaniu doświadczeń, przekraczanie stereotypów oraz przekonanie, że szuka się czegoś lub tworzy się coś, co znacząco przyczynia się do wzbogacenia wiedzy o świecie lub o życiu.

Na związek nauki, a w szczególności nauk przyrodniczych, ze sztuką i poezją zwraca uwagę R. Dawkins. Pisze on, że zarzucanie nauce, jakoby odzierała życie z urody, która nadaje mu sens, jest tak absurdalne i przeciwne przekonaniu wielu naukowców, że niemal doprowadza go do rozpaczy. A dalej przekonuje, że z jednej strony, w fizyce kryje się poezja, a z drugiej - prawa fizyki mogą i powinny być inspiracją dla artystów oraz tematem ich działalności artystycznej. Jego zdaniem, poezja i fizyka dopełniają się wzajemnie wbrew temu, co kiedyś pisał Dirac w liście do Oppenheimera: „W jaki sposób możesz uprawiać zarówno fizykę, jak i poezję? W fizyce staramy się wyjaśnić za pomocą prostych terminów coś, czego nikt nie znał wcześniej. W poezji jest dokładnie na odwrót.” To, co łączy fizykę z sztuką to także zdumienie osobliwościami świata, chęć zgłębiania jego tajemnic oraz dążenie do porządkowania spostrzeżeń. A także to, że - jak w podobnym duchu w odniesieniu do sztuki i nauki pisał P. Gaugin - fizycy i artyści odkrywają coś, co nikomu wcześniej się nie śniło, oraz że w sztuce i fizyce są rewolucjoniści i plagiatorzy. Przy czym tylko rewolucyjna sztuka i wizjonerska

fizyka zdolne są odkrywać naturę rzeczywistości. Choć dla fizyki istotne są fakty, a dla sztuki wyobraźnia, to trzeba zgodzić się z twierdzeniem Władimira Nabokowa, że nie ma fizyki bez fantazji, ani sztuki bez faktów.

Fizyka, dzięki swym zastosowaniom technicznym, rozszerza zakres możliwości artystycznych. Przede wszystkim, wzbogaca i doskonali instrumentarium artystów. Jednak z drugiej strony, przesadne utechniczanie sztuki spłyca ją, gdyż w dużej mierze eliminuje z niej elementy duchowości i emocji. Technika wspomaga twórczość artystyczną, ale zarazem zubaża ją. Weźmy, na przykład, sztukę fotografowania. Nowoczesne, wysoce technicyzowane, cyfrowe aparaty fotograficzne i komputerowa obróbka zdjęć dają o wiele większe możliwości fotografikom. Ale te aparaty i technologie fotograficzne wymagają o wiele więcej zracjonalizowanych działań podyktowanych instrukcjami obsługi, aniżeli refleksyjnego myślenia, kierowania się względami estetyki i angażowania uczuć. Łatwość obsługi w pełni zautomatyzowanych aparatów i technologii (zwanymi popularnie foto-idiotami) sprawia, że każdy robi niezliczoną ilość zdjęć, tylko zazwyczaj bezmyślnie i byle jakich z punktu widzenia wymogów sztuki. W rezultacie mamy do czynienia z umasowieniem sztuki fotografowania, a wszelka sztuka masowa ma zazwyczaj niższą wartość artystyczną oraz mniejszy ładunek emocjonalny i duchowy. To samo dotyczy filmów, prozy, poezji, teatru oraz muzyki, gdzie wybitnie zaznacza się niekorzystny wpływ techniki (wzmacniaczy głosu). Dzięki ułatwieniom technicznym lawinowo rośnie liczba pisarzy, poetów, artystów, piosenkarzy, aktorów, malarzy i innych ludzi sztuki - przeważnie tworzących kulturę masową. Jednak ten wzrost jest odwrotnie proporcjonalny do wartości artystycznej i estetycznej ich dzieł, a w konsekwencji prowadzi do degeneracji sztuki.

Ingerencja fizyki w poznanie

Fizyka współczesna - fizyka atomowa, teoria względności i fizyka kwantowa - wywiera ogromny wpływ na wiele dziedzin nauki. Największy i najwcześniejszy zaznaczył się w pozostałych naukach przyrodniczych. Ale od około 30 lat język, metody i koncepcje fizyki zaczęły penetrować nauki humanistyczne, w tym także społeczne. Z zespolenia fizyki z innymi naukami powstało też wiele nowych dyscyplin - biofizyka, fizykochemia, fizyka medyczna, agrofizyka, geofizyka, astrofizyka, ekonofizyka, fizyka komputerowa, informatyka kwantowa, itd. Inne gałęzie wiedzy z dużym powodzeniem wykorzystują fizykę także w sposób nieformalny, co budzi respekt wobec fizyki.

Nowe odkrycia fizyki rozszerzają nie tylko jej własny horyzont poznawczy, ale wszystkich dyscyplin i nauki w całości. W konsekwencji, granice poznania naukowego przesuwają się wszędzie i w głąb struktury świata. To, oczywiście, cieszy naukowców i napawa ich optymizmem poznawczym. Jednak z drugiej strony, jakby na przekór temu, rozwój fizyki zawęża horyzont poznawczy nauki. A to dlatego, że dzięki nowym odkryciom tworzy się nowe reguły, prawa i zasady, które oprócz innych funkcji pełnią także rolę znaków zakazu na drodze poznania naukowego. Takimi zakazami są na przykład pierwsza i druga zasada termodynamiki, zasada nieokreśloności Heisenberga czy zakaz Pauliego. W toku ewolucji fizyki nowe zakazy dodawane są do starych (czasami je zastępują) i są na ogół bardziej restrykcyjne. Z upływem czasu tych zakazów przybywa. A zatem postęp fizyki przyczynia się do zawężania horyzontów badawczych. Wbrew pozorom, nowe odkrycia fizyki nie zmniejszają też obszaru niewiedzy. Wprawdzie uzyskujemy coraz więcej i bardziej precyzyjnej wiedzy o strukturze świata, ale im więcej się dowiadujemy, tym więcej pojawia się znaków zapytania. Rozwój fizyki wyjaśnia jedne tajemnice przyrody, a jednocześnie ukazuje drugie.

Trzeba zauważyć jeszcze jeden niekorzystny aspekt poszerzania horyzontów wiedzy. Eksploracja nowych obszarów świata rozszerza granice naszej niszy gatunkowej, którą dotychczas był mezoświat. Teraz staje się nią nanoświat i megaświat. Nie wiadomo, czy ta ekspansja poza naszą naturalną niszę gatunkową wyjdzie nam na dobre. Wypada również przypomnieć, że jako gatunek zaistnieliśmy

w określonych warunkach panujących wówczas na Ziemi i zostaliśmy przystosowani do życia w określonej niszy. One praktycznie nie zmieniały się, dopóki nie zaczęliśmy celowo przekształcać swego środowiska życia - przede wszystkim dzięki osiągnięciom fizyki i techniki. Obecnie środowisko życia zmienia się tak, że rośnie obawa o możliwość przeżycia w nim w przyszłości w związku z ograniczonymi możliwościami adaptacji.

Fizyka, będąc najwcześniej rozwiniętą dyscypliną naukową, dzierżyła przez ponad dwa wieki monopol na naukowe, czyli ściśle racjonalne i przyczynowo-skutkowe wyjaśnianie zjawisk. Przekonanie o fizyce jako jedynej nauce wyraził dobitnie Ernest Rutherford: "W nauce jest jedynie fizyka. Cała reszta jest kolekcjonowaniem znaczków pocztowych". To nobilitowało fizykę, wzbudzało podziw dla niej i uzasadniało optymizm poznawczy, ponieważ pozwalało wierzyć, że dzięki niej uda się z czasem odkryć wszystkie tajemnice przyrody i wyjaśnić je za pomocą przyczyn. Tymczasem w XX w. wiara ta została poważnie zachwiana w związku z przejściem od fizyki klasycznej do współczesnej - relatywistycznej i kwantowej oraz w związku ze znacznym ograniczeniem pola stosowania zasady przyczynowości w nauce współczesnej. Okazało się, że wyjaśnianie zjawisk nie sprowadza się wyłącznie do wskazywania ich przyczyn.

Rozczarowano się też co do odtajnienia sekretów przyrody, co potwierdził C.- F. von Weizsäcker: „Fizyka wcale nie wyjaśnia tajemników przyrody, tylko zamienia je na inne tajemniki, leżące na coraz niższych poziomach struktury materii”. W fizyce obowiązuje zasada prostoty i estetyki zapisów. Dlatego zadziwia ona tym, że szuka prostych opisów i zrozumiałych wyjaśnień skomplikowanych zjawisk przyrody. Na pozór wydaje się, że znajduje je. Ale jak jest w istocie? Samo pojęcie i kryterium prostoty nie jest proste. A najprostsze, piękne i spełniające wymogi estetyki, zapisy podstawowych praw fizyki, jak np. równania Laplace'a Schrödingera, czy Einsteina, skrywają niezwykle złożoność występujących w nich wielkości fizycznych i operacji matematycznych.

Również fascynacja dostarczaniem zrozumiałych wyjaśnień przez fizykę budzi wątpliwości, skoro twórcy teorii względności i mechaniki kwantowej przyznawali się do tego, że sami ich nie rozumieją. Także dla innych fizyków są one niezrozumiałe. I nie dziwi to wcale, jeśli zauważyć, że warunkiem rozumienia jest wyobraźnia i pogładowość: rozumiem, bo wyobrażam sobie to i wiem, jak wygląda. A, niestety, natura nie dała nam możliwości wyobrażania sobie ani upogładowienia zjawisk i procesów występujących w obszarach subatomowych oraz ich wysoce sformalizowanych i abstrakcyjnych opisów.

Fizyka i światopogląd

Fizyka uważana za lidera nauk przyrodniczych postrzegana jest jako najważniejsza subdziedzina nauki, która wpływa na kształtowanie światopoglądu. Dlatego bardziej fizyka niż inne dyscypliny nauk przyrodniczych leży w polu zainteresowań ideologów, którzy posługują się nią jak narzędziem przydatnym do urabiania światopoglądu. A co ciekawe, występuje ona i u tych, których celem jest kształtowanie światopoglądu naukowego, jak i u tych, którzy chcą kształtować światopogląd pozanaukowy. Wszyscy chcą wykorzystać odkrycia fizyki dla przeciwstawnych celów ideologicznych.

Zazwyczaj światopogląd naukowy kojarzy się z materializmem (ostatnio marksistowskim) i areligijnością czy ateizmem. Nie na tym jednak polega naukowość poglądu na świat, lecz na wyjaśnianiu zjawisk świata za pomocą terminów naukowych, racjonalnego myślenia właściwego nauce i praw znanych w nauce. Ci zaś, którzy światopogląd naukowy utożsamiają z areligijnym lub laickim, automatycznie, być może bezwiednie, wykluczają kompleks nauk teologicznych z obszaru nauki. To, rzecz jasna, zależy od tego, jakie przyjmuje się kryteria naukowości. Możliwe, że wciąż jeszcze mają oni zakodowane w pamięci czasy panowania ideologii marksistowsko-leninowskiej, kiedy przed wstąpieniem do partii komunistycznej pytano kandydata o to, czy ma światopogląd

naukowy, aby przekonać się, czy jest ateistą. To już wówczas było, mówiąc delikatnie, nieporozumieniem, a tym bardziej jest dzisiaj.

Teraz, a i przedtem - z wyjątkiem prymitywnych marksistów (takich była, niestety, większość wśród członków partii) - nie wiąże się raczej światopoglądu naukowego z ateizmem ani areligijnością. Świadczy o tym choćby fakt, że wielu naukowców, szczególnie fizyków, to ludzie religijni, a nawet fanatycy wiary, a nie można im odmówić tego, że ich „przekonania oparte są na naukowych podstawach naszej wiedzy”, co jakoby według prof. Lukierskiego jest wyróżnikiem światopoglądu naukowego. Światopogląd naukowy nie wyklucza religijności, ani na odwrót. Są bowiem ludzie, którzy mają nikłe pojęcie o nauce, a są ateistami lub bezwyznaniowcami; są też mocno wierzący nobliści w dziedzinie nauki. I w zasadzie nie może być inaczej. Przecież w samej nauce kryją się elementy irracjonalności, wiary i fantazji, a wiara bywa racjonalizowana, oparta na wiedzy (także naukowej) i faktach. Wykluczanie się światopoglądu naukowego i religijnego ma źródło w myśleniu binarnym i uznawaniu ostrej linii demarkacyjnej między tym, co nauką jest i co nie jest nauką. Tyle tylko, że ta granica jest wytworem spekulacji lub konwencji, a faktycznie jej nie ma.

Tak czy inaczej, nie tyle wiedzę z zakresu fizyki, co sposób jej interpretacji próbuje się wykorzystywać dla celów kształtowania i uzasadniania poglądu na świat i robi się to z dość dużym powodzeniem. Zwłaszcza dobre rezultaty osiąga się wśród tych, którzy niewiele wiedzą z fizyki i dlatego ulegają fascynacji nią - oni bezkrytycznie ufają autorytatywnym wypowiedziom specjalistów, nie posądzając ich o manipulację. W tym przypadku fascynacja fizyką może pociągać za sobą skutki negatywne; tym bardziej, że światopogląd nie kształtuje się pod wpływem fizyki, ale wielu innych czynników. O tym, niestety, zapominają entuzjaści fizyki. Słusznie twierdził Aleksander von Humboldt, że „najgorszym ze światopoglądów jest światopogląd ludzi, którzy nigdy nie przyjrzeni się dobrze światu”. Między innymi, należą do nich ci, którzy do fizyki odnoszą się bałwochwalczo.

Autor: Wiesław Sztumski

[Sprawy Nauki](#)

<http://laboratoria.net/home/10175.html>

Informacje dnia: [W Polsce wzrost obszarów zurbanizowanych Kolejna jednodawkowa szczepionka przeciwko COVID-19 Europejski Zielony Ład może zwiększyć emisję CO2 w innych państwach EMA opublikowała uzupełniony raport o szczepionce firmy Moderna Nie ma górnej granicy ćwiczeń "Czeski szczep" koronawirusa jest dość popularny W Polsce wzrost obszarów zurbanizowanych Kolejna jednodawkowa szczepionka przeciwko COVID-19 Europejski Zielony Ład może zwiększyć emisję CO2 w innych państwach EMA opublikowała uzupełniony raport o szczepionce firmy Moderna Nie ma górnej granicy ćwiczeń "Czeski szczep" koronawirusa jest dość popularny](#)

Partnerzy