

Popularyzacja nauki

Dla kogo, przez kogo, jak i dlaczego?

Zacnę od ostatniego członu pytania: dlaczego? Nauka staje się coraz bardziej wyspecjalizowaną ludzką działalnością. Popatrzmy na ten problem z punktu widzenia nauki rozumianej jako „science” w krajach anglosaskich.

Współczesny fizyk często już nie rozumie drugiego fizyka, biolog – biologa. W naukach eksperymentalnych lawinowo narasta liczba nowych metod i stosowanych instrumentów. W katalogach firmowych pojawiły się gotowe półprodukty, na stworzenie których nie tak dawno trzeba było poświęcić znaczną część czasu pracy. Programy komputerowe analizują i opracowują dane, generują wyniki szybko i bez omyłek.

Takie przyspieszenie stawia na pierwszym planie myślenie twórcy o nowych doświadczeniach i ich interpretacjach, a nie żmudną pracę „kuchenną”. Jednocześnie skutkiem ważnym, choć przez ogół nie docenianym, staje się szybkie, stałe i znaczne zwiększenie kosztów badań naukowych. Postęp w eksperymencie zależy wprost od postępu w jego oprzyrządowaniu. Kończy się czas pojedynczych badaczy i ich samotnych zmagania z rzeczywistością. Artykuły naukowe poprzedzane są długą listą autorów, kilkudziesięciu, czasem ponad stu. Rośnie też cena pojedynczej publikacji, cena utrzymania w głównym nurcie nauki zespołu, pracowni, instytutu, uczelni.

Celowo pomijam kontrowersje między badaczami: margaryna czy masło? Oziębia się czy ociepla? Dziedziczne, czy nabyte? Uczciwi ludzie nauki nie mówią, że coś wiedzą na pewno, przed uzyskaniem wystarczającej liczby wiarygodnych danych dowodzących określonych tez, a i wtedy rzadko używają trybu autorytatywnego. To pytanie na osobne rozważania.

W Polsce, jak mówią analitycy, ze względu na skromny kapitał narodowy, finansowanie nurtów badawczych należy do... kiedyś mówiliśmy – państwa, dziś wiemy, że do podatnika. Podatnik musi rozumieć, na co przyznawane są fundusze pochodzące z jego podatków.

Popularyzacja nauki potrzebna jest na wielu poziomach poznania. Potrzebna jest dzieciom, nawet w wieku przedszkolnym. Dobrze jest, kiedy nie strasząc ich wcale słowem „nauka” pokazać, że to wszystko, co ich otacza, te zjawiska, o które często pytają rodziców nieustannym „dlaczego?”, można objaśnić i zrozumieć. Świat wokół nich staje się im przyjazny, bo bardziej rozumiały. Warto, żeby także wiedziały, że dorośli czasem nie umieją odpowiedzieć na ich pytanie – ale że są tacy, którzy takich odpowiedzi poszukują, często przez całe życie. I że takie poszukiwanie może być fascynującym zajęciem w tym życiu.

W tym miejscu należało by zadać uzupełniające pytanie: po co wciągać w taki zawód młodych ludzi,

bo po co nam własne badania naukowe, skoro w nisko finansowanym w tym zakresie kraju i tak nie stworzymy niczego o globalnym wymiarze? Jest to jednak inne pytanie niż zadane w tytule i zasługuje na głębszą analizę.

Popularyzować naukę warto ludziom dorosłym, zabieganym i nieprzytomnie śpieszącym się do...

Właśnie: do czego? Refleksja nad osiągnięciami ludzkiego rozumu pozwala zwolnić i zadać samemu wiele pytań. Czyni nasze dorosłe życie bogatszym intelektualnie, pełniejszym sensu i zrozumienia jego celu.

Popularyzować naukę warto także badaczom, wykształconym w innych niż popularyzowana wiedza zakresach. Żadna inna dziedzina nie nadaje się tak dokładnie do ukazania konieczności patrzenia na świat (tu ulubione słowo – klucz) interdyscyplinarnie. Jestem pewna, że są podstawowe odkrycia, których uczeni dokonali dzięki rozmowom z uczonymi pracującymi w innych dziedzinach. Tegoroczny laureat Nagrody Nobla z chemii, Marty Chelife, usłyszał w trakcie wykładu akademickiego (gdy był studentem) o istnieniu naturalnej fluorescencji w pewnym gatunku meduz i już dalej tego zoologicznego wykładu nie słuchał... tak bardzo chciał rozpocząć doświadczenia nad regulacją procesów życiowych u małego robaka, *Caenorabditis elegans*. Taki był też początek i innych, może mniej fundamentalnych odkryć, ale jednak ważnych; znam na to wiele przykładów. Często zaczynały się od ciekawych nieformalnych rozmów lub od lektury książek popularno-naukowych autorstwa kogoś z talentem do uogólniania obserwacji. Mam świeże doświadczenia tego typu po konferencji w Centrum Badań Interdyscyplinarnych im. Kopernika „Czy nauka zastąpi religię?” W ciągu kilkunastu godzin wysłuchałam poglądów matematyków, fizyków, astrofizyków, filozofów, biologów, którzy w różny sposób próbowali odpowiedzieć na to pytanie. Mój pogląd na świat wzbogacił się, choć wszystkie dziedziny – nie moje – prezentowane były w sposób stosunkowo popularny.



Magdalena Fikus:
– Popularyzacja nauki to trudna i wymagająca dziedzina.

fol. Łukasz Fikus

(dokończenie – str. 4)

The New Inquisition

Szereg wypowiedzi publikowanych od pewnego czasu w różnych ogólnie dostępnych miejscach może budzić coraz większe zaniepokojenie. Doskonałym tego przykładem jest artykuł pod tytułem **NAUKA NIE DAJE PEWNOŚCI**, napisany przez Janusza A. Majcherka, profesora w Instytucie Filozofii i Socjologii, krakowskiego Uniwersytetu Pedagogicznego¹.

Autor dyskutuje w nim szeroki wachlarz problemów związanych z nauczaniem w polskiej szkole, zaczynając od fizyki i matematyki, poprzez etykę, a na religii kończąc. Autorowi chodzi o to, że w szkole nie dyskutuje się kontrowersyjnych problemów, jak np. na lekcjach katechezy teologicznej problematyczności koncepcji Trójcy Świętej, czy reinkarnacji jako alternatywnego podejścia do kwestii nieśmiertelności i zbawienia duszy. Podobne zastrzeżenia ma autor do programów nauczania etyki, gdzie, jego zdaniem, króluje etyczny pryncypializm, a etyczny relatywizm jest postonowany. Pozwolicie Państwo, że pozostawię innym osobom wypowiadanie się w sprawie nauczania religii i etyki, a zajmę się poruszonymi przez autora problemami nauczania nauk przyrodniczych, w szczególności matematyki i fizyki.



Kazimierz Grotowski:
– Na szczęście otacza nas ocean rzeczy niewyjaśnionych i możemy zajmować się nauką, co jest wspianą przygodą.

fot. Mikołaj Czyżewski

Według autora: *Wiedza naukowa ograniczona jest nieprzekraczalnymi barierami poznawczymi i metodologicznymi. Podstawowe niekiedy fakty, nie mówiąc już o ich interpretacjach, są przedmiotem poważnych kontrowersji. Tymczasem w szkolnych podręcznikach panuje naiwna sielanka niekwestionowalnego ładu naukowego, harmonijnego systemu wiedzy i bezproblemowych wyjaśnień.*

W dalszym ciągu czytamy: *Nie uświadamia się uczniom, że nauka nie wyjaśnia świata w sposób pełny, spójny i ostateczny, a tym bardziej, że z powodów metodologicznych (często przez nią samą odkrytych, jak zasada nieoznaczoności czy twierdzenia limitacyjne) nigdy nie będzie w stanie takiego kompletnego i definitywnego wyjaśnienia osiągnąć i podać.*

Tutaj autor wymienia również problem osobliwości początkowej, paradoksalne konsekwencje geometrii nieeuklidesowych, kwestię superpozycji stanów kwantowych. W matematyce porusza twierdzenie Gödla o niepełności systemów logiki i matematyki.

Autor wydaje się zapominać, że dla opisu zjawisk otaczającego nas świata dysponujemy takimi działami fizyki, jak mechanika Newtona, elektrodynamika, czy termodynamika. Działają one w niekwestionowany sposób w dobrze określonych granicach swojej stosowalności. Dla prędkości porównywalnych z prędkością światła, zjawisk mikroświata, czy dla ogólnego opisu czasoprzestrzeni i jej związku z polami grawitacyjnymi stosujemy odpowiednio: szczególną teorię względności, mechanikę kwantową i kwantową elektrodynamikę, oraz ogólną teorię względności. Celem nauczania fizyki w szkołach, jest stopniowe przygotowywanie uczniów do rozumienia prawidłowości, bez których rozwój współczesnej techniki, chemii, biologii, czy medycyny nie byłby możliwy.

Znajomość podstawowych praw fizyki i oczywiście matematyki, na której fizyka się opiera, jest niezbędna dla każdego współczesnego, wykształconego człowieka, z humanistami i oczywiście filozofami włącznie. Mówiąc nawiasem, rozumienie prawidłowości otaczającej nas przyrody było popularne już w społeczeństwach naszych przadków. Na przełomie XIX i XX-go wieku, „w salonach” czy w środowiskach artystów dyskutowano na tematy związane z matematyką, czy geometrią, a według modnego wówczas programu Jeffersonowego uważano, że *rozwój nauki jest pochodną realizacji wewnętrznej ciekawości badacza, ale ciekawość ta jest stymulowana i rozwija się pod wpływem naturalnego udziału badacza w życiu otaczającego go społeczeństwa.* Można o tym przeczytać w artykule profesora Łukasza A. Turskiego, *Czwarty Wymiar – Poincaré, Picasso, Einstein, Minkowski*².

Z cytowanych wyżej wypowiedzi profesora J. A. Majcherka promieniuje głęboki pesymizm: *Wiedza naukowa ograniczona jest nieprzekraczalnymi barierami poznawczymi i metodologicznymi... nauka nie wyjaśnia świata w sposób pełny, spójny i ostateczny... nigdy nie będzie w stanie takiego kompletnego i definitywnego wyjaśnienia osiągnąć i podać.* Autor chciałby, aby ten głęboki pesymizm przekazywać uczniom, zaczynając od najmłodszych lat.

Zastanówmy się więc w jaki sposób fizyka poznawała i poznaje tajemnice otaczającego nas Świata. Fizyka eksperymentalna zadaje określone pytania i prezentuje nowe fakty, a fizyka teoretyczna proponuje matematyczne modele dla ich wytłumaczenia. Po właściwym uwiarygodnieniu modele zamieniają się w teorie. Czasami, to fizyka teoretyczna stawia hipotezy i czeka na uwiarygodnienie przez eksperyment. Na tej właśnie drodze rodzą się nowe działy fizyki.

I tak w 1911 roku Albert Einstein doszedł do wniosku, że materia (grawitacja) zakrzywia przestrzeń, a ciała materialne lub światło biegną w tej przestrzeni ruchem swobodnym po torach, które uważają za proste. Zwrócił się więc z zapytaniem do astronomów: *Byłoby rzeczą pilnie pożądaną, aby zagadnieniem tym zainteresowali się astronomowie i to nawet w przypadku, gdyby przytoczone tu rozważania wydały się niedostatecznie uzasadnione czy wręcz awanturnicze.*

Pozytywną odpowiedź na to pytanie dał zespół Arthura E. Eddingtona, który pokazał, że zakrzywienie przestrzeni wokół Słońca powoduje odchylenie promienia światła, pochodzącego od gwiazdy ukrytej tuż za krawędzią jego tarczy, o $1.98 \pm 0.16''$ (sekundy kątovej). Tak narodziła się ogólna teoria względności.

Z drugiej strony prace Marii i Pierre'a Curie nad zjawiskami promieniotwórczości i eksperymenty Ernesta Rutherforda nad rozpraszaniem cząstek alfa dały początek fizyce jądrowej. Jej właściwe sformułowanie stało się możliwe dzięki mechanice kwantowej. Właśnie dzięki mechanice kwantowej i fizyce jądrowej zrozumieliśmy np. dlaczego gwiazdy świecą. W podobny sposób rodziły się optyka atomowa, fizyka ciała stałego i inne działy fizyki.

A więc postęp w nauce jest procesem, który trwa. Przytoczę tutaj prorocze słowa Thomasa H. Huxley'a, żyjącego w XIX wieku angielskiego przyrodnika i filozofa, propagatora teorii Darwina: *Znane jest ograniczone, nieznanie – nieograniczone; tkwimy na wysepce w środku bezkresnego oceanu rzeczy niewyjaśnionych. Przed każdym pokoleniem stoi zadanie zdobycia kolejnego skrawka ładu.*

Tak więc zamiast wpajać młodzieży pesymizm, że *nauka* (a więc również nauki ścisłe) *nie daje pewności*, powinniśmy pokazywać, jak nauka się rozwija, że właśnie nauce zawdzięczamy rozwój naszej cywilizacji.

(dokończenie – str. 3)

¹ Janusz A. Majcherek, *Gazeta Wyborcza* 13.08.2008, s. 18.

² Łukasz A. Turski, *Prace Komisji Astrofizyki PAU*, 2007, Zeszyt 11, s. 9.

The New Inquisition

(dokończenie ze str. 2)

Parafrazując słowa T.H. Huxley'a, zapewne stoimy na wysepce znanych faktów i teorii. Dzięki temu, zasada nieoznaczoności nie przeszkadza nam w stosowaniu prawa zachowania energii. Na szczęście otacza nas ocean rzeczy niewyjaśnionych i możemy zajmować się nauką, co jest wspaniałą przygodą.

Wprowadzie nie wiemy jeszcze jak rozwiązać problem osobliwości początkowej – czym martwi się profesor

J.A. Majcherek – ale fizycy szukają odpowiedzi na to pytanie na pograniczu ogólnej teorii względności i mechaniki kwantowej. Large Hadron Collider (LHC) – nowe urządzenie badawcze uruchamiane właśnie pod Genewą, też powinno w tej materii pomóc.

Na zakończenie chciałbym zauważyć, że profesor J.A. Majcherek nie jest jedyną osobą, która narzeka na nierozsądną pryncypialność naukowców, między nimi fizyków, którzy nie chcą zrozumieć, iż wszystko jest względne. Niektórzy twierdzą, że ich upór w formułowaniu twierdzeń prowadzi wręcz do „nowej inkwizycji”. Zainteresowanych odsyłam do dwudziestoletniej już książki Roberta A. Wilsona pod tym właśnie tytułem³.

KAZIMIERZ GROTOWSKI

³ R. A. Wilson, *The New Inquisition: Irrational Rationalism and the Citadel of Science*, New Falcon Publications, 1987, Phoenix, AZ, 240pp.

Decorum

W historycznych poszukiwaniach istoty piękna zwracano między innymi uwagę na stosowność, *decor*. Wymienił je już Sokrates w *Hippiaszu Większym* Platona, dialogu poświęconym właściwemu zdefiniowaniu piękna.

Był czas, kiedy uważano, że są style architektoniczne szczególnie właściwe dla funkcji, jakie pełnią mają określone budowle: stąd popularność neogotyku w budownictwie sakralnym, neorenesansu i neobaroku w monumentalnej architekturze publicznej (ratusze, teatry, banki) i neoklasycyzmu w projektowaniu budynków muzealnych.

Trudno powiedzieć, czy stosowność jest czynnikiem wystarczającym piękna. Natomiast z pewnością można stwierdzić, że brak stosowności – niestosowność – jest czynnikiem konstytuującym brzydotę. Widać to nie tylko w architekturze, czy sztuce w ogóle. Brzydkie jest niestosowne zachowanie w kulturalnym otoczeniu, żenujące są niestosowne wypowiedzi w sejmie czy kościele.

Niestosowność w sztuce przybierać może rozmaite formy: w stosunkach części do siebie, w stosunkach części do całości, stosunku całości do jej otoczenia. W każdym z tych przypadków zaburzona zostaje harmonia, od wieków uważana za istotny czynnik piękna, wysunięty przez Władysława Tatarkiewicza na czoło w tzw. „wielkiej” teorii piękna.

Niestety, wiele jest niestosowności w naszym otoczeniu. Także, a może przede wszystkim, w architekturze czy urbanistyce. Ograniczmy się do kilku zaledwie przykładów z terenu Krakowa. Oto plac imienia Jana Nowaka-Jeziorańskiego. W najbliższym sąsiedztwie ładnych budynków poczty i dworca postawiono obrócony ślepą ścianą do nich gmach tzw. Galerii Krakowskiej. Brzydoty tej ściany nie ratują, przeciwnie, wzmagają, wystające z niej rury i ukryte w nich światła. Jakby tego nie było dosyć, przytłoczono plac ciężką bryłą hotelu („sam w sobie” jest zresztą nie najgorszy), który dodatkowo przestłonił skutecznie historyczne budynki. Drugi przykład, to hotel Sheraton. Stanął w swej nieciekawej, wręcz pospolitej bryle w najbliższym otoczeniu Wawelu, a więc tam, gdzie powinny powstawać same arcydzieła. I wreszcie nieszczęsny, choć w pomyśle godny uznania, tzw. Ołtarz Trzech Tysiącleci na Skałce. Tu zaburzone, jeśli nie wręcz zburzone, zostało piękne, spokojne założenie barokowego otoczenia kościoła i klasztoru OO. Paulinów.

Aby jednak nie zakończyć w smutnym nastroju, wróćmy uwagę na szczęśliwsze realizacje. Szczęście mają kościoły pod wezwaniem Miłosierdzia Bożego: zarówno śliczny kościół przy ulicy Brodowicza, jak i monumentalna świątynia w Łagiewnikach. Pięknie wkomponował się w otoczenie niezwykle w swej subtelnej elegancji budynek Manghii nad Wisłą. Dobrze wygląda też śmiało pomyślana (bo nie mająca odpowiedników w istniejącej tam zabudowie) bryła budynku Radia Kraków. Cennym elementem, wzbogacającym ulicę Krupniczą stał się także gmach *Auditorium Maximum* Uniwersytetu Jagiellońskiego. Czy budowle te zrównoważą brzydotę osadzaną przez projektantów i deweloperów we wszystkich możliwych (albo i niemożliwych!) miejscach, wielkich placach i najmniejszych zakątkach Krakowa? Miasta, które, wedle naszych pragnień, pozostało i ma stawać się dalej najpiękniejsze na świecie? Miasta śmiałej, ale wyłącznie arcydzielnej architektury? Niech płoną ze wstydu ci, którzy tego postulatu dostrzec nie są w stanie.

WŁADYSŁAW STRÓŻEWSKI

Świat jest taki, że ma potencjał olśniewalności. Sztuka powinna to ukazywać. Sztuka jest jednym ze sposobów odkrywania rzeczywistości, jest pewnym sposobem odkrywania ukrytego sensu, który inaczej, niż językiem sztuki, nie mógłby zostać wyrażony. Tak, jak pewne zjawiska fizyczne nie mogą być wyrażone inaczej, niż przez wzory matematyczne – sztuka podobnie ma pewien język, zupełnie niezastępowalny.

Przykładem przedostatni tom Czesława Miłosza, pt. *To. To*, co tam pisze, nie da się powiedzieć inaczej niż tak, jak napisał. Przybliża coś, czego inaczej przybliżyć by się nie dało.

Muzyka jest medium, które odślania czyste wartości, jakości drogą pewnego fenomenologicznego wglądu. Samymi dźwiękami może ujawnić tragizm, patos, żal, ból.

Dla mnie piękno ciągle jest – jak mówił Norwid – po to, aby zachwycało. Nie wyobrażam sobie świata bez piękna, bez dzieł sztuki. Myślę, że moja estetyka jest poszukiwaniem najgłębszych sensów i wartości. To znaczy sensu w sztuce, aż do metafizyczności, poprzez doszukiwanie się w sztuce różnych wartości, także pozaestetycznych, jak również wartości metafizycznych – nadestetycznych.

Władysław Stróżewski

Popularyzacja nauki

Dla kogo, przez kogo, jak i dlaczego?

(dokończenie ze str. 1)

Popularyzować naukę powinno się i wśród seniorów. Oni nareszcie weszli w wiek, kiedy ma się trochę czasu dla siebie i można popatrzeć na świat oczyma nauki, z dystansu, uogólniając – jak to właśnie robią popularyzatorzy. Zyska na tym życie tych ludzi i ich nastrój, może zyskają także ich wnuki. Wystarczy spojrzeć na niezwykłą popularność wśród dzieci Warszawy, Krakowa, Łodzi spotkań Uniwersytetu Dzieci. Ktoś je na te spotkania przyprowadza.

Może popularyzacja nauki kreuje także bardziej racjonalny pogląd na świat, bardzo często potrzebny wielu ludziom na co dzień, czasem przy podejmowaniu ważnych decyzji. Wystarczy wspomnieć, że w ciągu paru ostatnich lat na całym świecie podejmowano dyskusje i decyzje w takich sprawach o podłożu naukowym jak klonowanie ludzi i zwierząt, genetycznie modyfikowane

organizmy, stosunek do zwierząt, ochrona przyrody, zabiegi zapłodnienia *in vitro*, konsekwencje zmian demograficznych, kryzysy finansowe i tak dalej. Są kraje –

np. Wielka Brytania, Irlandia lub Dania, w których Parlamentach działają specjalne „komórki” przybliżające, w miarę potrzeb, podstawy naukowe problemów, o których decydować mają posłowie (podjęłam w swoim czasie podobną inicjatywę, spotkałam się z opinią marszałka Sejmu, że posłowie nie mają na to czasu).

Wróćmy do pytania początkowego. Popularyzować naukę powinni albo uzdolnieni w tym kierunku naukowcy, albo uzdolnieni przedstawiciele mediów, albo obie strony – pod warunkiem, że wykonają pewną pracę (różną w obu przypadkach) wokół tematu, który chcą popularyzować. To trudna i wymagająca dziedzina. Jak mi powiedział ktoś w trakcie wspomnianej już krakowskiej konferencji, popularyzacja nauki to działanie, za które trzeba wiele zapłacić, a które sprzedaje się tanio.

MAGDALENA FIKUS

zaPAU

Zasłyszane

Adam Strzałkowski: – Można strasznie dużo opowiadać o profesorsze Banachiewicz, bo to był niezwykle ciekawy, oryginalny i w jakimś stopniu nadzwyczajny człowiek. Ludzie pytali mnie, jakie były religijne poglądy Banachiewicza, czy ogólnie jego poglądy na transcendentne aspekty świata. Nie wiem dokładnie, jakie były poglądy religijne Banachiewicza, nigdy się o tym nie rozmawiało. Ale o pewnych zdarzeniach rzucających jakieś światło na te problemy mogę opowiedzieć. Banachiewicz na przykład, gdy mu przedstawiano jakieś nieprawdopodobne fakty czy stwierdzenia w nauce, mawiał: *Cudów nie ma...*, ale zawsze dodawał: *...przynajmniej nie w tej dziedzinie.*

Jan Mietelski: – Profesor Banachiewicz miał zwyczaj przychodzenia wieczorami na II piętro Collegium Śniadeckiego i przypatrywania się w milczeniu pracy młodych adeptów astronomii. Bywały to momenty dość dla nich krępujące, lecz czasem – owocne. Pewnego wieczoru, Profesor, obserwując jak wyciągam średnie wartości z czterokładnikowych serii obserwacyjnych, zadał mi pytanie, czy wiem, jak najszybciej na arytmometrze dzieli się przez 4? Widząc moje zdziwienie poruszeniem tak pozornie banalnej kwestii, dorzucił odpowiedź: *mnoży się przez 0,25.* Każdy, kto liczył na arytmometrach, natychmiast dostrzeże ogromną wartość praktyczną tej prostej rady.

Świat Andrzeja Mleczki



<http://mleczko.interia.pl/>

PAUza Akademicka - Tygodnik Polskiej Akademii Umiejętności i środowiska naukowego. Rada Redakcyjna: Magdalena Bajer, Andrzej Białas, Aleksander Koj, Stanisław Rodziński, Adam Strzałkowski, Andrzej Szczekliki, Piotr Sztompka, Jerzy Vetulani, Jerzy Wyrozumski, Franciszek Ziejka. Redakcja: Marian Nowy - redaktor naczelny (marian.nowy@gmail.com), Andrzej Kobos - z-ca red. naczelnego (andrew.kobos@gmail.com), Agnieszka Chudecka - fotoskład, Anna Michalewicz - dyrektor administracyjny. Adres dla korespondencji: Polska Akademia Umiejętności, 31-016 Kraków, ul. Sławkowska 17, www.pauza.krakow.pl, pauza@pau.krakow.pl.

Redakcja zastrzega sobie prawo skracania artykułów i korespondencji oraz zaopatrywania ich własnymi tytułami.

Artykułów niezamówionych redakcja nie zwraca.