

# Jerzy Wojtkowiak

---

## Filozoficzne i estetyczne inspiracje w fizyce : niewerbalne źródła poznania naukowego

---

Miscellanea Anthropologica et Sociologica 12, 103-120

---

2011

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Jerzy Wojtkowiak

## Filozoficzne i estetyczne inspiracje w fizyce – niewerbalne źródła poznania naukowego

Poznanie naukowe traktuję tu jako proces przekształcania informacji w wiedzę oraz jej zapis w postaci teorii naukowych. Mają one swoje prelogiczne i niewerbalne źródła w estetyce poznania, rozpatrywanej jako relacja między przedmiotem i podmiotem.

Jest powszechnie znanym faktem, że teoria naukowa jest inaczej tworzona (lub odkrywana), a inaczej formułowana. Einstein pytany o to, w jaki sposób dochodzi do swoich wizji, miał kiedyś powiedzieć: „Słowa i język, zarówno pisane, jak i mówione, nie wydają się odgrywać jakiegokolwiek roli w moim myśleniu”<sup>1</sup>. Wartość poznawcza metafizyki jest dziś powszechnie dostrzegana, a odkrycie naukowe ma zarówno swoją logikę, jak i metafizykę, o czym pisał Karl Popper w *Logice odkrycia naukowego*<sup>2</sup>. Zwłaszcza na wstępnym etapie poznania występują mgliste spekulacje, których wybór jest przypadkowy, „nienaukowy”, wynikający często z nieokreślonej z naukowego punktu widzenia sytuacji. Mamy wtedy do czynienia z dużym udziałem myślenia niewerbalnego, opartego na tzw. sytuacjach estetycznych<sup>3</sup>. Na etapie końcowym, kiedy szukamy języka do opisu już skryzalizowanej teorii, myślenie nasze przenosi się często w Popperowski świat *ntelligibiliów*<sup>4</sup>, którego wewnętrzne piękno, niejednokrotnie oderwane od rzeczywistości, najchętniej rozważają przedstawiciele fizyki teoretycznej czy wręcz matematycznej.

Estetyka etymologicznie oznacza naukę o zmysłach postrzegających. Takie rozumienie estetyki znajdujemy u pierwszych filozofów, a potem – mimo pewnych

---

<sup>1</sup> A. Calaprice, *Einstein w cytatach*, przekł. M. Krośniak, Prószyński, Warszawa 1997, s. 210.

<sup>2</sup> K. Popper, *Logika odkrycia naukowego*, przekł. U. Niklas, PWN, Warszawa 1977.

<sup>3</sup> Sytuację estetyczną określił Roman Ingarden (zob. R. Ingarden, *Wykład XI z 10 maja 1960 r.*, [w:] *Wykłady i dyskusje z estetyki*, Warszawa 1981, s. 173–180), wydobywając w swojej definicji relację podmiotu do przedmiotu poznania w całej estetyce. Popularniejsza jest definicja sytuacji estetycznej według Marii Gołaszewskiej w odniesieniu do doświadczania piękna bardziej w kontekście aksjologicznym (zob. Michał Ostrowicki [http://www.ostrowicki.art.pl/Teoria\\_sytuacji\\_estetycznej.pdf](http://www.ostrowicki.art.pl/Teoria_sytuacji_estetycznej.pdf)).

<sup>4</sup> K.R. Popper, *Wiedza obiektywna. Ewolucyjna teoria epistemologiczna*, przekł. A. Chmielecki, PWN, Warszawa 1992, s. 209.

różnic – w całej nowożytnej filozofii europejskiej, począwszy od Alexandra Gottlieba Baumgartena, który zdefiniował ten termin również jako rodzaj niższego poznania. Podstawowy spór, jaki można (w dużym uproszczeniu) zasygnalizować, dotyczy kwestii, czy związane z estetyką piękno jest cechą immanentną przedmiotu czy też narzucane jest – a w konsekwencji także tworzone – przez podmiot poznania. Widać od razu, że spotkamy się tutaj z trzema stanowiskami. Pierwsze stanowisko zakłada, że piękno przysługuje przedmiotowi kontemplacji, którym może być byt naturalny lub zjawisko przyrodnicze, ale także byt stworzony przez człowieka, a więc na przykład dzieło sztuki czy też teoria naukowa. Tak pojęte immanentne piękno może istnieć nawet wtedy, gdy go nie dostrzegamy. Stanowisko to znajdujemy chociażby w nauczaniu pitagorejczyków, dopatrujących się piękna w harmonii przyrody. Taka postawa opiera nasze poznanie na obiektywnych ideach matematyki i trygonometrii, co – paradoksalnie – prowadzi do drugiego stanowiska, które zakłada, że piękno bierze się z idei. Na tym, jak sądzę, polegała koncepcja *mimesis*, każąca szukać idealnej formy absolutnego piękna właśnie w przedmiocie poznania.

Drugie stanowisko zakłada też, że piękna i harmonii powinniśmy doszukiwać się w podmiocie. Według Immanuela Kanta, zgodnie z definicją na bazie drugiego znamienia sądu: „Piękne jest to, co bez pośrednictwa pojęcia powszechnie się podoba”<sup>5</sup>. Tak pisze o tym Hegel w swoich wykładach o estetyce: „Piękno sztuki jest bowiem pięknem z ducha zrodzonym i w duchu odradzonym, i o tyle, o ile duch i twory ducha stoją wyżej od przyrody i jej zjawisk, o tyle też piękno artystyczne wyższe jest od piękna przyrody”<sup>6</sup>. Czy więc możemy doszukiwać się wyższości intelligibilnego piękna teorii naukowej nad harmonią przyrody, nawet jeżeli podejrzewamy, że ukryta w niej, niedostrzegana przez nas, harmonia jest cechą immanentną?

Możliwe jest też rozpatrywanie piękna jako stanu umysłu, odzwierciedlającego swego rodzaju sytuację estetyczną, która występuje między światem fizycznym i światem idei. Ten obszar nazwany został przez Poppera światem stanów umysłu, a przez Freuda światem marzeń dziennych. W tym zakresie niemożliwa jest kategoryzacja naukowa, a myślenie jest często myśleniem niewerbalnym, zwłaszcza na styku stanów umysłu i stanów fizycznych.

Problemem jest więc rozważenie, czy piękno bardziej odnajdujemy w przyrodzie, czy w jej modelu i opisie teoretycznym. Mamy wtedy wszak do czynienia z pytaniem o prawdę, z rozróżnieniem prawdy estetycznej i prawdy naukowej.

Już w filozofii greckiej estetyka była tą częścią filozofii, która nie poddawała się zbyt łatwo osądowi racjonalnemu, co ewoluowało później w historii filozofii do kategoryzacji zaproponowanej przez Kanta najpierw w *Krytyce czystego rozumu*, a potem w *Krytyce władzy sądenia*. Estetyka Kanta odrzuca jednak możliwość

<sup>5</sup> I. Kant, *Krytyka władzy sądenia*, przekł., przedm. i przyp. J. Gałeccki, PWN, Warszawa 1964, s. 89.

<sup>6</sup> G.W.F. Hegel, *Wykłady o estetyce*, przekł. J. Grabowski, A. Landman, t. 1, PWN, Warszawa 1964, s. 4.

rozważania piękna za pomocą pojęć, a więc także pojęcia liczb i ich harmonii. Niebo gwiazdzone utraci walor estetyczny, jeżeli będziemy rozważać możliwość jego postrzegania za pomocą jakichkolwiek kategoryzacji. „Jeśli więc widok gwiazdzonego nieba nazywamy wzniosłym, to u podstawy tego sądu o nim musi się założyć nie pojęcia światów zamieszkałych przez istoty rozumne, a tylko jasnych punktów, których pełna jest przestrzeń nad nami (...) niebo takie, jakie widzimy, to znaczy olbrzymie, wszystko obejmujące sklepienie, i jedynie pod to wyobrażenie należy podciągać wzniosłość, którą czysty sąd estetyczny przypisuje temu przedmiotowi”<sup>7</sup>. Kant próbował krytyczną ocenę tego, co piękne, podporządkować naczelnym zasadom rozumu, a jej prawidła wznieść na poziom nauki. Proponuje w rezultacie, aby słowo estetyka brać po części w sensie transcendentalnym, a po części w znaczeniu psychologicznym, dopiero następnym etapem myślenia miałyby być transcendentalna logika<sup>8</sup>.

### Estetyka w filozofii odkrycia naukowego

Najpiękniejsze i aktualne do dziś idee, łączące poznanie estetyczne z matematycznym, pochodzą od pitagorejczyków. W obliczu wszechdoskonałości przyrody powstaje problem, jak powstała, który dzisiaj wyjaśniamy teorią siły sprawczej Logosu, Wyższej Inteligencji lub Wielkiego Inteligentnego Projektu<sup>9</sup>. Chcemy też ustalić, czy Natura jest wieczna, sama będąc bytem inteligentnym (jak w koncepcji *Nous*), oraz czy może jej przedmiotowe piękno i harmonia zostały stworzone przez wyższą inteligencję, a teraz także przez podmiot poznający. W filozofii istotne miejsce zajmuje pogląd, że to podmiot poznania, narzucając formy, warunkuje „obraz” czy wyobrażenie rzeczywistości. W tym zakresie dominuje język oparty na pewnej dyscyplinie logicznej, a szczególnym przypadkiem jest tu rachunek zdań i język matematyki.

Jeżeli sztuka odkrywać może idealne w swej formie, przedmiotowe piękno, to musi być ono w konsekwencji prawdziwe. Podobnie ma się sprawa z odkrywaniem prawdy w nauce. Pitagorejczycy jako pierwsi dopatrywali się synergii prawdy naukowej i estetycznej. Jeśli bowiem, badając piękno w akustyce, odkryli najpierw estetykę dźwięków, a potem harmonię stosunku ich częstotliwości, opierając się na proporcji liczb, to po prostu odkryli prawdę. Pitagoras, odkrywając swoje prawo, był zapewne świadom, że dotyczy ono konkretnego trójkąta wytyczonego na powierzchni Ziemi, ale też idei trójkąta znajdującej miejsce w świecie idei. Piękno to według pitagorejczyków harmonia, swego rodzaju „korelacja” rzeczywistości z idealnymi bytami matematycznymi, takimi jak liczby, proporcje i miary – szczególnego rodzaju immanentna własność, ilościowa i estetyczna zarazem, przedmiotu poznania. Harmonia jest więc piękna, obiektywna i... „mierzalna” ilościowo,

<sup>7</sup> I. Kant, *Krytyka władzy...*, s. 175.

<sup>8</sup> I. Kant, *Krytyka czystego rozumu*, t. 1, przekł. R. Ingarden, PWN, Warszawa 1957, s. 96.

<sup>9</sup> Nazwy tej użyli Leonard Młodinow i Stephen Hawking w swojej ostatniej książce (*Wielki Projekt*, Albatros, Warszawa 2011).

a więc naukowo. A przecież kosmos to także wszechład, któremu przypisywano wtedy cechy absolutu.

Pitagorejczycy dostrzegali w szczególności, że harmonia może poprzedzać opis matematyczny, a więc w dzisiejszych kategoriach poprzedzałaby opis naukowy. Nastawienie pitagorejskie wiąże wszelkie prawidłowości z muzyką, która według nich jest zasadniczo matematyczna. I tak na przykład kosmos miałby przemawiać swego rodzaju muzyką sfer niebieskich, której jednak zwykły śmiertelnik nie słyszy. Harmonia kosmosu jest też w nas, dając wewnętrzne – podmiotowo odczuwane – poczucie ładu, tyle tylko, że doświadczyć możemy dopiero braku tej harmonii. Przekonanie o harmonii niesłyszalnej muzyki sfer niebieskich zawiera ukryty postulat, że możliwe jest badanie harmonii samych tylko (niesłyszalnych przecież) bytów matematycznych w przekonaniu, że być może dotyczą one także rzeczywistości. Już Heraklit nazywał to ukrytą harmonią, a fizycy mówią niekiedy o parametrach ukrytych, tak jak to zrobił Albert Einstein, a potem David Bohm, szukając porządku (każdy swojego) w mechanice kwantowej<sup>10</sup>.

Jeżeli istnieje harmonia ukryta, to rodzi się pokusa, aby „dowiedzieć się o niej”, traktując także brak harmonii jako przeżycie estetyczne – swego rodzaju szok nieharmonii. Odkryty, a może stworzony, „ład matematyczny”, wyrażany przez różnego rodzaju symetrie, znajduje więc (lub nie!) potwierdzenie w rzeczywistości i może być w ostatecznym rachunku weryfikowany przez eksperyment. W ujęciu pitagorejskim epistemologia łączy się synergicznie z estetyką, mimo że nie zawsze dzieje się to świadomie, bo przecież starogreckiej harmonii kosmosu też nie słyszeliśmy.

Kosmos opisywany w kulturze śródziemnomorskiej jest oczywiście „zasadniczo kulisty” – odkrywane w nim prawidłowości są tożsame z doskonałością geometrii, a piękna (z definicji przecież) muzyka, oprócz harmonii, nacechowana bywa etosem.

Obserwując rzeczywistość, dopatrujemy się zarówno jej cech estetycznych, jak i logicznych, czy szerzej – matematycznych. To „kosmiczne piękno” i „wszechład” kosmosu doprowadziły starożytnych filozofów do przyjęcia koncepcji kosmicznej inteligencji, wyrażanej przez pojęcie *Nous* – wszechmyśl, wszechmózg kosmiczny (samoorganizujący się wszechświat). W ten sposób możemy odkryć i zrozumieć rzeczywistość, a nawet ją tworzyć.

Również koncepcja atomistyczna, którą zawdzięczamy starożytnym, ma swoje konotacje estetyczne. Jeżeli bowiem przedmioty mają składać się z niepodzielnych (atomos) „cząstek”, to musi powstać pytanie, jak ich właściwości w skali mikro wpływają na właściwości całego materiału. To, czego człowiek nie potrafi już podzielić, powinno być bytem na swój sposób idealnym a więc także posiadającym cechy wzniosłe i piękne. Wychodząc z tego przekonania, Platon wprowadził idealne w swej formie matematycznej bryły, które warunkować miały właściwości poszczególnych rodzajów materii. Platon narzucił tym *de facto* prymat świata idei

<sup>10</sup> Zob. D. Bohm, *Ukryty porządek*, przekł. M. Tempczyk, Pusty Obłok, Warszawa 1988.

nad światem rzeczywistym. Figury i bryły mogą być oczywiście bardziej złożone, jednak najprostszą i w ten sposób idealną figurą jest trójkąt<sup>11</sup>, a najprostszą bryłą, składającą się z najprostszych, bo trójkątnych równobocznych, ścian, jest czworościan, składający się z czterech płaszczyzn ograniczających przestrzeń trójwymiarową. Dalej mamy sześcian, ośmiościan, dwunastościan i dwudziestościan. Liczba ścian tych brył tworzy oczywiście określone proporcje.

Po latach Kepler, badając promienie orbit poszczególnych planet Układu Słonecznego, tworzył na ich podstawie kule, a w kule wpisywał kolejne figury Platońskie, uzyskując korelację zapisu dwuwymiarowych torów orbit z harmonią trzywymiarowych brył Platońskich. W tym przypadku nauka (nie po raz pierwszy) otarła się o mistykę i numerologię, która posłużyła Keplerowi do sformułowania jego trzeciego prawa. Estetyczna harmonia uzyskanych proporcji matematycznych była i jest do dziś niewątpliwa, jednak zestawienie tak uzyskanych prawidłowości trudno było uznać za prawa, mimo że był to opis prawidłowości – proporcji matematycznych, potwierdzony w dodatku w trzecim wymiarze. Postulatem czysto estetycznym było przyjęcie, że bryły te, pozostając ze sobą w harmonii, stanowią o różnych właściwościach i rodzajach materii, w szczególności jej żywiołów.

Trafne taksonomie, dotyczące akustyki, wywiedzione przez pitagorejczyków, ośmielały do przyjęcia następnych postulatów estetycznych, dotyczących kanonów tworzących różne porządki, a pojęcie doskonałości kuli i okręgu miało potem wpływ na doszukiwanie się okręgów w kosmosie, dopóki nie okazało się, że elipsa jest też piękna. Ani Kopernik, ani początkowo Kepler nie uwzględniali bowiem faktu, że orbity tak naprawdę nie są kołami tylko elipsami. Kopernik kierował się hipotezą, że orbity planet, odzwierciedlając doskonałość przyrody, muszą być siłą rzeczy kołowe, a przyrządy pomiarowe, którymi dysponował, nie umożliwiły zweryfikowania tego modelu. Dane eksperymentalne, pochodzące z pomiarów Tycho de Brahe i Keplera, pozwoliły na sfalsyfikowanie tej hipotezy, a następną prawidłowością matematyczną, jaką można było przypisać tym orbitom, była właśnie elipsa. Stało się potem treścią pierwszego prawa Keplera.

Prawa Keplera, uzyskane z obserwacji, poprzedzone, tak jak w przypadku trzeciego prawa, estetyką numerologii, zostały uzasadnione naukowo dopiero przez teorię Newtona. Stwierdził on, że wynikają one z trzech praw dynamiki oraz prawa powszechnego ciążenia, które były tak doskonałe, że część fizyków (i filozofów) przypisywała im nawet wzniosłość, a wzniosłość nie jest przecież kategorią naukową.

Jeżeli dzisiaj fizycy w ogóle przyznają się do filozofii, to jest to raczej filozofia Platońska, a w kwestii ukrytej harmonii jest ona *de facto* kontynuacją dokonań pitagorejczyków. Jednak kluczowe znaczenie dla nauki nowożytnej miał nowy paradygmat fizyki, który każe szukać najprostszych z możliwych prawidłowości matematycznych w przyrodzie, a po weryfikacji nadawać im status praw fizyki odartych niestety z pitagorejskiej estetyki. Naukowe podejście do przyrody prezentowane przez Galileusza, ojca współczesnej fizyki, Arthur Koestler określił

<sup>11</sup> Może poza kołem, które składa się z samego siebie, podobnie jak kula.

jako „przerażającą nowoczesność”<sup>12</sup>, proponując jednocześnie rozszerzenie pojęcia podmiotu poznania, z uwzględnieniem aparatury pomiarowej jako pośrednika. Do „aparatu nauki” Koestler zaliczał także rachunek różniczkowy i geometrię analityczną. Fakt „odarcia fizyki” z arystotelizmu krytykowany był potem jeszcze przez Paula Feyerabenda, a wcześniej dostrzegany przez wielu fizyków, na przykład Alberta Einsteina, Davida Bohma, Maxa Von Lauego<sup>13</sup>; wszyscy fizycy jednak, bez wyjątku, akceptują dzisiaj paradygmat Galileusza, zgodnie z którym „przyroda jest zasadniczo matematyczna”, co daje możliwość naukowego kategoryzowania, weryfikowania i falsyfikowania teorii. Jest tak na etapie tworzenia teorii, ale prowadzi także do formułowania postulatów badawczych opartych już tylko wewnątrz samych praw matematyki stworzonych podmiotowo.

Stosowanie precyzyjnego języka matematyki nie uchroniło fizyki od estetycznych, czy szerzej – filozoficznych, rozstrzygnięć. Dotyczy to zwłaszcza dualizmu korpuskularno-falowego, ale przede wszystkim kompletności, realności czy lokalności teorii fizycznych oraz ich determinizmu bądź indeterminizmu, gdzie postawa filozoficzna (często nieuświadomiona) jest w tle myślenia każdego fizyka. Akurat w podanych wyżej kwestiach filozoficznych fizycy nie są w stanie, a nawet nie chcą ich rozstrzygać, ustalając w ramach kryterium autorytetu swoistą równowagę dualizmów często przeciwstawnych stanowisk<sup>14</sup>. Z tego powodu też nie zaliczają filozofii do nauki. Nie oznacza to jednak, że rezygnują z sytuacji estetycznych, skoro preferują „piękne”, „eleganckie” i „proste” teorie naukowe – cokolwiek by to miało oznaczać.

Na etapie formułowania teorii, kiedy opieramy się już na ścisłym języku matematyki i logiki, sytuacje estetyczne oraz kreatywność myślenia z etapu wstępnego stają się właściwie bez znaczenia. Powstaje problem uzasadniania prawdy naukowej, często również w kategoriach estetycznych, ale nieco innych, kiedy okazuje się, że teoria naukowa może być piękna dzięki jej wewnętrznej spójności, wielorakim symetriom czy po prostu metaforycznym modelom. Prawda jest, jak pisał Władysław Natanson, „fenomenologicznie wydobyta z doświadczeń”<sup>15</sup>. Inspiracje twórcze przenoszą się w ten sposób bardziej w sferę umysłu, który jest warunkowany zarówno przez swą naturalną, jak i nabytą strukturę, stanowiąc, według Natansona, a potem Koestlera, swoisty „mechanizm logiczny” – „aparat” służący do myślenia<sup>16</sup>.

<sup>12</sup> „Był całkowicie pozbawiony skłonności mistycznych, kontemplacyjnych, w których mogłyby się od czasu do czasu roztopić jego zjadliwe pasje. Nie potrafił znaleźć ucieczki w tajemnicy kosmosu, jak to robił Kepler (...). Nie stał po obu stronach przełomu: Galileusz jest przerażająco nowoczesny” (zob. A. Koestler, *Lunacy*, Zysk, Poznań 2002, s. 360; D. Danin, *Rewolucja kwantowa*, Warszawa 1990, s. 101; C.F. Weizsacker, J. Juilfs, *Fizyka współczesna*, PWN, Warszawa 1963, s. 31-32.

<sup>13</sup> Zob. M. Laue, *Historia fizyki*, PWN, Warszawa 1957, s. 11-14 i 211.

<sup>14</sup> J. Wojtkowiak, P. Kawiecki, *On Necessity of Dual Interpretation of Contemporary Physics*, [w:] *Problems in Quantum Physics*, red. L. Kostro, A. Posiewnik, J. Pykacz, M. Żukowski, World Scientific, Gdańsk 1987, s. 873-878.

<sup>15</sup> W. Natanson, *Wspomnienia i szkice*, Wyd. Literackie, Kraków 1977, s. 149.

<sup>16</sup> *Ibidem*.

Rzadko który fizyk zna dzisiaj terminologię filozoficzną tak jak profesorowie pierwszej połowy XX wieku, a dodatkowo terminologia ta ciągle ewoluuje, co stanowi podstawowy problem, ale jednocześnie otwiera możliwości dla estetycznych i pozawerbalnych rozstrzygnięć. Język w poszczególnych dziedzinach nauki staje się coraz bardziej hermetyczny, maleją więc szanse, aby fizyk używał całkowicie poprawnie kategorii filozoficznych. Z drugiej strony, filozofowie nie są w stanie opanować całego aparatu matematycznego fizyki, co nie jest dziwne, bo fizycy też „nie są w stanie”, o czym świadczy coraz większa liczba prac zbiorowych we współczesnej bibliografii, najczęściej łączących wiedzę teoretyków i doświadczalników.

Ponadto, im większy jest rozwój wiedzy, tym bardziej poszerza się obszar niewiedzy, stąd wybór, pojawiających się w tym obszarze, tematów badawczych bywa często przypadkowy. Wszystkie te czynniki spychają naukowców coraz bardziej w stronę estetyki, statystyki i przypadku, tak że ważniejsze staje się często estetyczne piękno teorii niż jej epistemologiczna zgodność z rzeczywistością<sup>17</sup>.

Aby uniknąć rozstrzygnięć filozoficznych, wszędzie tam, gdzie „prawdziwość” teorii można porównać z danymi doświadczalnymi, stosuje się niekiedy porównanie korelacji wyników teorii i doświadczenia. W przypadku, gdy jest kilka teorii – a tak bywa – problem można rozstrzygnąć niejako automatycznie<sup>18</sup>. Jest nawet stosowna nazwa dla takiej procedury – *machine discovery*. Taka „prerażająca nowoczesność” odkrycia naukowego, opartego na korelacji, odziera (po raz kolejny) naukę z właściwości estetycznej, warunkującej Kantowskie „rozkoszowanie się subiektywnym składnikiem wyobrażenia”, chociaż składnik ten sam nie może stać się poznaniem. Samo wyobrażenie jest też tylko „estetycznym wyobrażeniem celowości”, które, nie wiadomo w jaki sposób i czy w ogóle, istnieje, ponieważ estetyczne wyobrażenie celowości przynależy podmiotowi. Poznanie naukowe jest w ten sposób dalej procesem twórczym, a jego zapis w postaci praw, czy tylko hipotez, będzie analizowany również z perspektywy estetycznej. Dotyczy to informacji otrzymanych zarówno bezpośrednio, jak i za pomocą przyrządów, a następnie transformowanych w stronę wyobrażeń naszego umysłu. Każdy z tych etapów daje możliwość rozstrzygnięć niewerbalnych. Wiąże się z tym kwestia prawdy i piękna teorii naukowych, czyli uzupełnienia bądź poprzedzenia oglądu epistemologicznego oglądem estetycznym.

Wśród wielu kryteriów prawdy mamy takie, które nie dają możliwości weryfikacji naukowej. Zaliczę do niej z gruntu filozoficzne kryterium zgodności z rzeczywistością, socjologiczne w swej istocie kryterium powszechnej zgody oraz estetyczne kryterium wskazujące, że teoria powinna być piękna. Również wtedy, kiedy sformułujemy naukową – wewnętrznie spójną – teorię, jej zgodność z rzeczywistością może być kwestionowana. Można też kwestionować rzeczywistość

<sup>17</sup> *The Concept of Creativity in Science and Art*, red. D. Dutton, M. Krausz, Springer, Boston 1985, s. 16; zob. także P.A.M. Dirac, *Evolution of the Physicists Picture of Nature*, „Scientific American” 1963, nr 208, s. 45-53.

<sup>18</sup> Zob. P. Langley, H.A. Simon, G.L. Bradshaw, J.M. Żytkow, *Scientific Discovery. Computational Explorations of the Creative Processes*, The MIT Press, Cambridge 1987.



w myśl powiedzenia Hegla, „jeżeli fakty przeczą teorii, to tym gorzej dla faktów”, albo żartobliwego powiedzenia przypisywanego Einsteinowi, że: „Prawa matematyki, jeżeli odnoszą się do rzeczywistości, nie są pewne, a jeśli są pewne, nie odnoszą się do rzeczywistości”<sup>19</sup>. Jedno jest bezsporne, pięknym teoriom łatwiej jest zaistnieć!

Czytając filozofów, można odnieść wrażenie, że kwestie naukowe oddzielane są od kwestii estetycznych, tymczasem proces myślenia ujęty w konwencję języka, włączając w to chociażby „język matematyki”, wywołuje skojarzenia, które nie poddają się kategoryzacji czy definicji pojęć, a więc muszą to być skojarzenia estetyczne z pominięciem kategorii językowych również w systemie intelligibiliów. Schopenhauer i częściowo Hegel, wskazując na wzajemną relację podmiotu i przedmiotu, przełamywali paradygmat wprowadzony przez Kanta w *Krytyce władzy sądu*, skłaniając się bardziej do rozpatrywania sytuacji estetycznych w relacji podmiotu do przedmiotu.

Georg Wilhelm Friedrich Hegel w swoich *Wykładach o estetyce*, analizując percepcję piękna w odniesieniu do jego realności, pisał tak:

Piękno jest ideą jak bezpośrednia jednia pojęcia  
i jego realności, ale tylko o tyle, o ile ta jednia istnieje  
bepośrednio w zmysłowym i realnym przejawianiu się.  
Najbliższą więc formą istnienia idei jest przyroda,  
A pierwszym pięknem – piękno w przyrodzie.<sup>20</sup>

Przyroda (wszystkie rzeczy widzialne i niewidzialne) zawiera składniki, które nie muszą być poddane bezpośredniemu oglądowi. Ich estetyka może być ujęta w formuły matematyczne i wiążące się z nimi konwencje wizualizacji albo też formy narzucone przez konwencje językowe czy pomiarowe.

Platon i Kant przenikają dzisiaj prawie całą fizykę współczesną, a podstawowe, moim zdaniem, problemy fizyki pozostają nadal filozoficzne<sup>21</sup>. Rola skojarzeń niewerbalnych, a więc estetycznych, jest tu znacząca. Estetyka to dla dzisiejszych fizyków elegancja, już nie tylko matematyczna, a więc opierająca się na przyjętych kategoriach języka matematyki. Estetyka dotyczy zarówno wyvodu naukowego, jak i samych wzorów opisujących prawa fizyki, uzupełniając często epistemologię metaforą. Główną cechą teorii estetyki jest, począwszy od Arystotelesa, fakt, że rozważa ona i tworzenie, i zwykłe odtwarzanie. Dla świata nauk technicznych byłoby to projektowanie, jak to ma miejsce w architekturze, którą wszyscy uznajemy dzisiaj za twórczą, i obmyślanie, z którym mamy do czynienia w technice i rzemiośle. Arystoteles zmodyfikował pojęcie kunsztu, jako swego rodzaju umiejętności.

<sup>19</sup> H. Markiewicz, A. Romanowski, *Skrzydlate słowa – wielki słownik cytatów polskich i obcych*, Wyd. Literackie, Kraków 2007, s. 169 i 122.

<sup>20</sup> G.W.F. Hegel, *op. cit.*, s. 194.

<sup>21</sup> Zob. [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_unsolved\\_problems\\_in\\_physics](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_unsolved_problems_in_physics).

Boskość sztuki nie jest więc jej wyłącznym atrybutem. Zarówno tworzenie, jak i odbiór dzieła sztuki i dzieła, jakim jest naukowa teoria, jest zawsze swego rodzaju sytuacją estetyczną związaną z niewerbalizowanymi stanami umysłu. U Poppera istnieje relacja między światem stanów fizycznych, światem stanów umysłowych i światem intelligibiliów. Świat idei jest zarówno tworzony, jak i odkrywany przez człowieka dzięki stanom umysłu związanym z aktywnością intelektualną, towarzyszącą procesom twórczym. W takim aspekcie może to być na przykład wena twórcza czy modny ostatnio wśród psychologów przepływ (*flow*), który według Michaly Csikszentmihalyiego<sup>22</sup> ma dotyczyć także naukowców, zapewne dlatego, że wydaje się być bardziej solidny niż *furor poeticus*. Wymienione stany umysłu są traktowane bardziej jako przeżywanie niż kontemplacja absolutu, a za Kantem powiemy, że są związane z „rozkoszą rozumującej kontemplacji”<sup>23</sup>. Tego typu (nie tylko Popperowskie) stany umysłu są dzisiaj klasyfikowane naukowo i można je badać doświadczalnie. Mieszanie się stanów umysłu jest według Sigmunda Freuda<sup>24</sup> podstawą kreatywności i póki nauki kognitywne nie wypracują metodologii badawczej w tym zakresie, kreatywność taka związana będzie z estetyką myślenia. Kreatywność staje się powoli przedmiotem dociekań czysto naukowych, w których badania aktywności mózgu powoli przełamują monopol kategoryzacji filozoficznych.

W zakresie kategorii możliwych do zwerbalizowania kreatywność umysłu była analizowana przez filozofię na wielu płaszczyznach. W przypadku poezji jest to poetyka, w estetyce logosu retoryka, a w języku nauki logika i matematyka. W prawach fizycznych (w co trudno uwierzyć naukowym profanom) będzie to także prostota. Jeżeli w obserwacji przyrody będzie dominował podmiot, to estetyka postrzegania przyrody będzie estetyką wynikająca z kreatywności umysłu, nakierowanej z jednej strony na podmiot, a z drugiej na intelligibilny świat idei postrzegany autoteliczne.

## Estetyka eksperymentu

W procesie tworzenia wiedzy między przedmiotem a podmiotem znajduje się aparatura pomiarowa, struktura języka poznania i cały „aparat” dotychczasowej wiedzy. Oddziaływanie jest realizowane w dwie strony – obserwacje dostarczają danych, a umysł narzuca formy poznania.

Ważnym kryterium wyboru danych naukowych jest kryterium estetyczne. W naukach przyrodniczych takie kryterium pojawia się na etapie zbierania

<sup>22</sup> M. Csikszentmihalyi, *Przepływ. Psychologia optymalnego doświadczenia*, przekł. M. Wajda-Kacmajor, Biblioteka Moderatora, Taszów 2005, s. 128–129.

<sup>23</sup> Metafora (a może kategoria?) – użyta także w odniesieniu do kontemplacji piękna Przyrody (zob. I. Kant, *Krytyka władzy...*, s. 207).

<sup>24</sup> Kreatywność umysłu według Freuda wynika m.in. z marzeń (snów) dziennych (zob. Z. Freud, *Wstęp do psychoanalizy*, przekł. S. Kempnerówna, W. Zaniewicki, K. Obuchowski, PWN, Warszawa 1997; S. Freud, *Objaśnianie marzeń sennych*, przekł. R. Reszke, KR, Warszawa 2007).

informacji, przetwarzania, formułowania hipotez, weryfikowania teorii i ich formułowania aż po intelligibilny świat idei, gdzie idee stworzone przez człowieka korelują z ideami obiektywnymi, możliwymi jednak do odkrycia, zwłaszcza jeżeli pasują do tych, które są tworam i intelektu. Najmniej „estetyczne” są teorie tak jak są prezentowane, ponieważ paradoksalnie (i niezgodnie z teorią Kanta) ich piękno może być dostrzeżone przez umysły do tego przygotowane, a więc „wyposażone” w zbiór skategoryzowanych pojęć i cały aparat badawczy w wielorakich jego aspektach.

Jest znanym faktem psychologicznym, że naukowcy preferują wyniki uzyskane za pomocą nowszej aparatury (a więc takiej, która im się podoba albo której wybór dyktuje moda), często z nową grafiką i nowym sposobem wizualizacji wyników. Niestety działanie aparatury jest coraz bardziej automatyczne i często wyniki są przetworzone (przez każdą aparaturę inaczej) i jeśli dostrzegamy w nich jakieś niewerbalne piękno, to jest to w istocie swego rodzaju estetyczno-aparaturowy artefakt. Jeśli bowiem badacz nie wnika w szczegóły budowy aparatury, to etap przetwarzania informacji przez aparaturę jest dla niego pozbawiony kategoryzacji, a więc spełnia Kantowską definicję sądu estetycznego. Dla eksperymentatora jednak stany fizyczne, w rozumieniu Poppera, muszą być skategoryzowane, a ich transformacja poprzez aparaturę i programy komputerowe, w świat intelligibiliów, podlega logice odkrycia naukowego.

Rzeczy, które postrzegamy, są tylko odbiciem rzeczywistości. Według Rene Thoma, aby wnioskować o rzeczy samej w sobie, należy zsumować różne przestrzenie (pomocnicze i ich substraty) oraz wybrać byt najprostsz y (najpiękniejszy?). Jak pisał dalej: „Zjawiska jawią się jako przypadki form zdefiniowanych w przestrzeni”<sup>25</sup>.

Coraz częściej w naszym postrzeganiu pośredniczy przestrzeń cyfrowa. Występuje więc forma aktu poznawczego, jako relacji podmiotu i przedmiotu za pośrednictwem tej przestrzeni.

Jest wiele przykładów w fizyce, gdzie na wszystkich etapach poznania decydującą rolę odegrały czynniki niewerbalne. Klasycznym przykładem były od zawsze obserwacje astronomiczne, z którymi wiązały się wszystkie rodzaje twórczości, od mitologii, przez astrologię, filozofię, astronomię, aż po astrofizykę. Wszystkie te obserwacje przenikały całą naszą literaturę i kulturę. Kiedy Immanuel Kant w swoich *Krytykach* rozważał estetyczne aspekty poznania, wtedy właśnie wrażenia z obserwacji kosmosu posłużyły mu za przykład. „Jeśli więc widok gwiazdzonego nieba nazywamy wzniosłym, to u podstawy tego sądu o nim musi się założyć nie pojęcia światów zamieszkałych przez istoty rozumne, a tylko jasnych punktów, których pełna jest przestrzeń nad nami (...) niebo takie, jakie widzimy, to znaczy olbrzymie,

<sup>25</sup> „Teoria katastrof zakłada właśnie to, że rzeczy, które widzimy, są tylko odbiciem, i że aby przejść do bytu samego, należy pomnożyć przestrzeń-substrat przez przestrzeń pomocniczą i zdefiniować w pozostałej przestrzeni byt najprostsz y, którego rzut daje początek obserwowanej morfologii” (zob. R. Thom, *Parabole i katastrofy*, PIW, Warszawa 1991, s. 89).

wszystko obejmujące sklepienie, i jedynie pod to wyobrażenie należy podciągać wzniosłość, którą czysty sąd estetyczny przypisuje temu przedmiotowi”<sup>26</sup>.

Jeżeli mamy sytuacje, kiedy przedmiot dostępny jest naszym zmysłom za pośrednictwem aparatury pomiarowej, która w dzisiejszych czasach wspomagana jest komputerową obróbką informacji, to problem estetycznego wyobrażenia przedmiotu – owo Kantowskie „rozkoszowanie się” przez podmiot – zostaje dodatkowo uwarunkowany estetyką, a może tylko psychofizjologią mózgu, albo na przykład charakterystyką techniczną instrumentu, skutkującą możliwością powstania swego rodzaju estetycznego artefaktu, który w odróżnieniu od czysto technicznego artefaktu, rozważanego chociażby przez Flecka, jest często wprowadzany w sposób „celowy”. Zarówno w przypadku kosmosu, jak i mikrokosmosu, nie jesteśmy w stanie go „postrzegać”, a właściwie wyobrażać sobie inaczej, niż za pośrednictwem aparatury pomiarowej i matematycznej a wtedy estetyka dotyczy może także aparatury. Wpływ aparatury jest najbardziej ewidentny przy komputerowej obróbce danych z mikroskopów elektronowych, a w przypadku kosmosu przykładem mogą być słynne zdjęcia z teleskopu Hubble’a. Opracowanie komputerowe jest w obu przypadkach powodowane wymogami nauki, ale efekt jest w dużej mierze estetyczny, zwłaszcza w przypadku zdjęć galaktyk. Humaniści, oglądający takie zdjęcia bez żadnych objaśnień, mogą zgodnie z teorią Kanta postrzegać ich „właściwość estetyczną” (*ästhetische Beschaffenheit*)<sup>27</sup>, czasami nawet nie wiedząc, że są to zdjęcia kosmosu. Innym sposobem percepcji tych zdjęć będzie Wittgensteinowskie widzenie wrażeń – obrazów przekazanych z teleskopu Hubble’a, jako „widzenie jak” (*seeing as*), od którego nie mogli się powstrzymać astrofizycy, mimo że przecież, jak mało kto, uzależnieni byli od kategoryzacji czysto fizycznych. Używali określeń takich jak: „klepsydra”, „kocie oko”, „orzel”, oraz metafor w stylu: „mgławice baniek”, „gwiazdny żłobek”, „poświata oczu”, „wygwieżdżona noc”<sup>28</sup>. Tego rodzaju zdjęcia stanowią rodzaj artystycznego artefaktu, ale dopiero wtedy, gdy zaczynamy sobie coś wyobrażać. Wiąże się to z „maską” nakładaną na przedmiot przez przyrząd pomiarowy oraz formą nakładaną przez umysł.

Estetycznym artefaktem może być chociażby zdjęcie czarno-białe, podczas gdy rzeczywisty obraz jest kolorowy. Z drugiej strony, kolorowy obraz struktury krystalicznej metalu, obserwowany w mikroskopie elektronowym (gdzie widzimy Platońskie w swej istocie cienie pojedynczych atomów), w żaden sposób nie może być kolorowy, chociażby dlatego, że długość fali widzialnej jest tysiące razy większa od wymiarów atomu, a rzeczywistość obserwowana jest za pośrednictwem elektronów („rozmytych” z powodu towarzyszącej im fali deBroglie’a).

Niezgodność długości fali odbijanej bądź emitowanej przez przedmiot z długością obserwowaną przez podmiot dotyczy także analizy dźwięków, które od zawsze analizowane były w kategoriach estetycznych, tyle że na przykład ultradźwięki

<sup>26</sup> I. Kant, *Krytyka władzy...*, s. 175

<sup>27</sup> *Ibidem*, s. 39.

<sup>28</sup> Zob. <http://hubblesite.org/gallery/>, <http://apod.nasa.gov/apod/archivepix.html>; <http://www.youtube.com/watch?v=RcJuzAYvNgA>.

wydawane przez nietoperza odsłuchujemy w tempie zwolnionym, a infradźwięki wydawane przez słonia – w przyspieszonym.

W zdjęciach kosmicznych kolory mogą oznaczać temperaturę mgławic i galaktyk, a tylko specjaliści wiedzą, co komputer miał na myśli przyporządkowując poszczególnym fragmentom mgławic kolory. Oglądanie zdjęć tych mgławic jest więc doświadczeniem estetycznym zbliżonym do Kantowskiego „nieba gwiazdzistego”, ale i do Wittgensteinowskiego *seeing as*.

Inny charakter mają obserwacje mikroświata. Fizycy wręcz tworzą wyobrażenia o mikrokosmosie, budując modele atomu typu „rodzynki w cieście” czy „model planetarny”. W opisie mikroświata mamy też do czynienia z mniej obrazowymi metaforami, jak „bariera potencjału” czy „efekt tunelowy”. Z drugiej strony, tworzymy modele abstrakcyjne oparte na tworcach matematycznych, kiedy tylko można się doszukiwać estetycznego odbioru wewnętrznej harmonii albo tylko – tak jak pitagorejczycy – wierzyć, że harmonia ta istnieje.

Poszukiwaniem harmonii w mikroświecie był model atomu Nielsa Bohra. Jest jednak i tak, że struktura w skali mikro wpływa na estetykę odbierana w skali makro. I tak na przykład w strukturze drobiny  $H_2O$ , w zasadzie niedostępnej naszym bezpośrednim obserwacjom, ukryta jest informacja, która odpowiada potem 16 rodzajom sieci krystalicznych, możliwych do zaobserwowania, o których możemy wnioskować na podstawie pomiarów.

„Skłonności” drobin wody do uzewnętrzniania swojego wewnętrznego piękna przejawiają w ten sposób, że nawet w temperaturze powyżej  $70^\circ C$  tworzą one załączki kryształków lodu, co warunkuje późniejsze fantazje estetyczne zamarznętej szyby czy płatków śniegu, na co zwracał uwagę, już w 1611 roku, Johan Kepler, pisząc rozprawę *O śniegu sześciokątnym (De Nive Sexangula)*. Po raz kolejny okazało się, że natura – jej własności i prawa, wykazują wręcz zaskakującą symetrię, zdolną do „transformowania się” w różne wymiary, jak w przypadku brył Platonskich wykorzystywanych przez Keplera do potwierdzenia niewidocznej harmonii orbit planet w Układzie Słonecznym.

Symetrię wykazują również same prawa natury. Mówimy więc o symetrii w Przyrodzie i symetrii praw. Najbardziej spektakularnym objawem symetrii są symetrie lokalne i wynikające z tego konsekwencje. Estetyka wzorów matematycznych przechodzi często w estetykę wykresów, gdzie łatwiej zauważamy symetrię albo piękną (na swój sposób) formę, jak to ma miejsce na przykład w przypadku fraktali, gdzie nieciekawym z punktu widzenia estetyki wzór  $z_{n+1} = z_n^3 + a + ib$  opisuje piękne w swej formie estetycznej fraktale ze zbioru Gastona Maurice’a Julii, których piękno wydobyte z chaosu zależy od liczby iteracji, ale kolory – już od programisty komputerowego<sup>29</sup>.

<sup>29</sup> Zob. np. <http://iftia9.univ.gda.pl/~pg/Fraktale/Fraktale.html> – wylanianie się piękna z chaosu docieklivy czytelnik łatwo sprawdzi, zmieniając składową rzeczywistą lub urojoną w liczbie zespolonej ( $a + ib$ ) danej wzorem Julii na piątym miejscu po przecinku.

## Prelogiczne i niewerbalne źródła myślenia i poznania naukowego

Pozbawiona kategoryzacji, estetyczna analiza wrażeń zmysłowych i danych naukowych – pomijając całą zawilść *Krytyk* Kanta – może być całkowicie chybiona z naukowego punktu widzenia, co nie znaczy, że nie przestaje być ona analizą.

Według Kanta, prawda naukowa przedstawiana jest i dowiedziona na podstawie pojęć, ale sposób zestawienia tych zdefiniowanych pojęć (ich przedstawienie) jest już wyobrażeniem bez pojęć, a więc jego estetyka jest niezależna od zawartej w przedstawieniu prawdy naukowej. Można by oceniać tę prawdę na bazie pojęć teorii drugiego rzędu<sup>30</sup>, ale jeżeli takiej teorii nie mamy, to ocena danej teorii pierwszego rzędu pozostaje w efekcie estetyczną kwestią smaku. Tak jak w estetyce dzieł sztuki, tak i w estetyce naukowych teorii kwestią smaku jest zazwyczaj jej prostota (choć czasami także zawilść). Czy więc na przykład stwierdzenie, że próżnia jest idealnie symetryczna, jest w swej istocie naukowe czy z gruntu estetyczne?

Nauka po Kancie polega dziś bardziej na tworzeniu niż na odkrywaniu praw, chociaż można mówić o swego rodzaju zrównoważeniu obu procesów. Piękna i harmonii można więc doszukiwać się zarówno w podmiocie, jak i przedmiocie, jednak poznanie jest dzisiaj coraz bardziej podmiotowe. Oznaczałoby to, że doświadczenie tylko weryfikuje teorię. Drugi paradygmat zakłada, że to otrzymane dane warunkują kształt teorii naukowych. Doświadczenie jest jednak planowane, a więc „prawdziwa” metoda musi zakładać oba podejścia.

Bardzo ciekawym przykładem jest w tym kontekście doświadczenie A. Michelsona i E. Morleya. Nakładem dość znacznych środków zaprojektowano eksperyment, który miał wyznaczyć prędkość Ziemi względem eteru i tym samym absolutny inercyjny układ odniesienia, którego istnienie zakładano do końca XIX wieku. Rezultat był negatywny! Eteru nie wykryto. Fakty przeczyły teorii, a fizycy potrzebowali 25 lat, aby w pełni zrozumieć, o co chodzi, mimo że precyzyjnie określony błąd pomiaru wykluczał pomyłkę. Dopiero Einstein, przyjmując wynik doświadczenia jako jeden z postulatów, stworzył szczególną teorię względności, opierając w dodatku swoje matematyczne obliczenia na transformacji H.A. Lorentza, która polegała na dopasowaniu wzorów do obserwacji, a więc podmiotu do przedmiotu. Powstanie, a także końcowa postać, tej teorii ma wiele aspektów filozoficznych – najważniejszym było wprowadzenie pojęcia czasoprzestrzeni. Spośród wielu matematycznych wyobrażeń przestrzeni akceptację zyskują zazwyczaj te najprostsze w formie<sup>31</sup>. Ciekawym przykładem może tu być przestrzeń Minkowskiego.

Herman Minkowski był dawnym nauczycielem Einsteina i kiedy po latach przeczytał jego prace na temat czasoprzestrzeni, zaproponował swój opis, wprowadzając oś urojoną dla zmiennej czasowej. Samo pojęcie czasoprzestrzeni miało niewątpliwe

<sup>30</sup> P. Kawiecki, J. Wojtkowiak, *Can Quantum Mechanics Help in the Development of Determinism?*, [w:] *Problems in Quantum Physics II*, red. J. Mizerski, A. Posiewnik, J. Pykacz i M. Żukowski, World Scientific, Gdańsk 1989, s. 358-367; zob. także J. Wojtkowiak, P. Kawiecki, *op. cit.*, s. 873-878.

<sup>31</sup> I. Kant, *Krytyka władzy...*, s. 55.

Kantowskie źródła, jednak i Einstein, i Minkowski deklarowali, że oparli swoją teoretyczną wizję na doświadczeniu, co przeczyłoby ideom filozofa z Królewca.

Zarówno ogólna, jak i szczególna teoria względności budziły kontrowersje. Einsteinowi zarzucano – mówiąc w skrócie – myślenie filozoficzne, a niektóre konkluzje uznano za nieuzasadnione naukowo. Dotyczyło to tak podstawowych rezultatów szczególnej teorii względności, jak równoważność całkowitej masy i energii.

Czas i przestrzeń były podstawowymi kategoriami w wielu teoriach filozoficznych. Blaise Pascal twierdził nawet, że czas i przestrzeń, a także ruch, są pojęciami, których nie można definiować naukowo. Kantowskie pojmowanie przestrzeni jest postrzegane bardziej w kategoriach estetycznych, a wszelka zmysłowość dzieje się również w czasie, czas zaś, według Kanta, nie da się ująć w formy, które zawiera „czysta naoczność”<sup>32</sup>. Filtr subiektywnych podmiotowych kategorii warunkowany jest więc zarówno przez czas, jak i przestrzeń; „(...) dwa składniki, mianowicie przestrzeń i czas, jest jasne na tej podstawie, że wszystkie pozostałe pojęcia należące do zmysłowości, nawet pojęcie ruchu, które łączy w sobie obydwie czynniki, zakładają coś empirycznego”<sup>33</sup>. Jak pisze w *Krytyce czystego rozumu*: „Wszystkie rzeczy jako zewnętrzne zjawiska są obok siebie w przestrzeni” i dalej „Rozważania nasze głoszą więc realność (tzn. przedmiotową ważność) przestrzeni w odniesieniu do rzeczy, jeżeli je rozum rozważa same w sobie, tj. bez względu na właściwości naszej zmysłowości. Stwierdzamy zatem empiryczną realność przestrzeni (w odniesieniu do wszelkiego możliwego zewnętrznego doświadczenia), jakkolwiek zarazem przyjmujemy jej transcendentalną idealność”<sup>34</sup>.

W przypadku „ogłędania” rzeczywistości, czas, według Kanta, nie jest pojęciem empirycznym, wyprowadzonym abstrakcyjnie z jakiegoś doświadczenia (*Erfahrung*)<sup>35</sup>, a jest tylko pewnym założeniem. Tak pojęte doświadczenie nie jest doświadczeniem w kategoriach dzisiejszej fizyki, bo nie bardzo wiadomo, czy „czysta naoczność” może być uzyskana za pośrednictwem przyrządów pomiarowych. Mamy tu do czynienia z pewną ambiwalencją. Fizycy wyznaczają czas na podstawie okresowych zjawisk w przyrodzie, najpierw w skali kosmicznej, a potem atomowej<sup>36</sup> – często jednak traktują czas jako absolutny. Tego rodzaju wybór nie da się uzasadnić naukowo, bo jest to wybór estetyczny. Wybór wzorca czasu raz w kosmosie, a raz w mikrokosmosie, uzasadniany jest za każdym razem większą dokładnością pomiaru. Takie właściwości zdarzeń, jak równoczesność lub następstwo w czasie, nie pojawiłyby się same w doświadczeniu, gdyby u podstaw nie znajdowało się wyobrażenie czasu *a priori*. Tylko przy tym założeniu można sobie wyobrazić, że niektóre przedmioty znajdują się w jednym i tym samym czasie (równocześnie) lub też w różnych czasach (po sobie). Czas jest więc

<sup>32</sup> *Ibidem*, s. 139.

<sup>33</sup> *Ibidem*, s. 120-121.

<sup>34</sup> I. Kant, *Krytyka czystego...*, s. 104.

<sup>35</sup> *Ibidem*, s. 107.

<sup>36</sup> W trakcie korekty tej pracy uruchomiono w Gdańsku najdokładniejszy zegar na świecie. Okazało się, że naukowcy znowu sięgnęli do wzorca kosmicznego, za jaki należy uznać pulsar.

czystą formą zmysłowej naoczności<sup>37</sup>. Kant pisał o tym w tezie czwartej „metodologii transcendentalnej”, zapisanej w *Krytyce czystego rozumu*.

Lektura *Krytyk* Kanta jest bardzo trudna. Problemy wynikają głównie z ewolucji użytych w wywodzie filozoficznym pojęć i kategorii, które dzisiaj mogą już oznaczać coś innego. Prelogiczne aspekty czasu są więc tym bardziej trudne do uchwycenia i prawdopodobnie muszą być rozpatrywane łącznie z estetycznymi aspektami przestrzennymi, dotyczącymi na przykład ruchu oraz z faktu, że tylko w czasie jest możliwa Kantowska „rzeczywistość zjawisk”. Jest tu pewna wspólna cecha estetyki i fizyki, albowiem w obu przypadkach wypadło nam rozpatrywać łącznie czas i przestrzeń.

W powyższych wywodach i cytatach fizyk dostrzeże prelogiczne załączki podstaw filozoficznych szczególnej teorii względności, głównie gdy chodzi o ideę połączenia kategorii czasu i przestrzeni. Tak więc na Einsteina musiały mieć wpływ niezwerbalizowane do końca idee zawarte w *Krytykach*. Myśli zawarte w *Krytyce czystego rozumu* muszą być trudne do percepcji przez dzisiejszego fizyka, gubiącego się w terminologiach i klasyfikacjach, skoro sami filozofowie nie są w stanie poradzić sobie ze sprzecznymi nieraz tezami. Prace Kanta stały się jednak inspiracją dla młodego Einsteina, który biorąc pod uwagę jego deklarację przytoczoną na początku tej pracy, korzystał raczej z prelogicznych intuicji zainspirowany samą tylko lekturą Kanta. Niewykluczone, że inspiracje te miały miejsce w okresie 13-15 lat, kiedy młody Einstein nie rozumiał jeszcze tekstu, a teksty Kanta było mu zadawane jako uprawianie się w czytaniu.

W swoich pracach filozoficznych Einstein nie akceptował jednak traktowania przestrzeni i czasu jako kategorii *a priori*, wskazując, że teorie opierał na danych doświadczalnych i dla każdej teorii formułował postulaty doświadczalne. Inspiracje Kantowskie, dotyczące teorii względności, są sprawą bardzo kontrowersyjną, jest jednak faktem, że Einstein czytał Kanta od dziecka, a od 15 roku życia (według relacji jego nauczyciela Maxa Talmuda) – ze zrozumieniem. W swoich *Pismach filozoficznych* wspomina jednak o Kancie tylko dwa razy, a o swym nauczycielu czytania wcale<sup>38</sup>, co świadczy o tym, że inspiracje Kantowskie musiały być prelogiczne. Jest też faktem, że w literaturze, analizującej filozoficzne aspekty szczególnej teorii względności, Kant jest dzisiaj przywoływany najczęściej<sup>39</sup>.

Sam Immanuel Kant, mimo kilkunastoletniego trwania jego „przełomu w myśleniu”, porównywanego z Kopernikańskim, uważał swoje dzieło zaledwie za coś w rodzaju propedeutyki do większego systemu filozoficznego, w którym próbował „metafizykę” podnieść do rangi nauki, przy całej świadomości, że w przypadku estetyki transcendentalnej nie będzie to możliwe.

<sup>37</sup> *Ibidem*, s. 107, 109.

<sup>38</sup> Zob. A. Einstein, *Pisma filozoficzne*, przekł. K. Napiórkowski, Altaya, Warszawa 2001, s. 7 i s. 126-131; zob. także: S. Palmquist, *The Kantian Grounding of Einstein's Worldview(I). The Early Influence of Kant's System of Perspectives*, „Polish Journal of Philosophy” 2010, vol. IV, nr 1, s. 45-60.

<sup>39</sup> Dane takie można uzyskać na bazie przeglądarki scholar Google.



## Konkluzja

We współczesnej fizyce, ciągle na nowo, potencjalne piękno zawarte w przedmiocie łączy się z formami estetycznymi tworzonymi przez podmiot – dokładnie tak jak chciał Kant, z tym że między podmiotem i przedmiotem, oprócz zmysłów, „pośredniczy” aparatura. Sama estetyka pomiarów, myślenia czy wreszcie intelligibilnych bytów Popperowskich nie jest precyzyjnie zdefiniowana i może być różnie interpretowana w zależności od kontekstu.

W *Krytyce czystego rozumu* Kant dzieli naukę na estetykę transcendentalną i logikę transcendentalną. Estetyka transcendentalna to nauka „o wszelkich naczelnych zasadach zmysłowości *a priori*”<sup>40</sup>, podczas gdy logika transcendentalna zawiera myśli o odkrywaniu czystych pojęć intelektu i o ich dedukcji, a także rozważania o apriorycznych podstawach możliwości doświadczenia i transcendentalnej dedukcji tych pojęć oraz o stosunku intelektu do przedmiotów w ogóle.

„Zmysłowość” doświadczana jest w nauce za pośrednictwem przyrządów fizycznych – aparatury pomiarowej albo, jak proponował Koestler, „aparatu matematycznego”, a idąc dalej – także układu jednostek i transformacji układów pomiarowych. Czy więc „aparat naukowy”, uwzględniający cały dotychczasowy system nauki, daje nową jakość w postrzeganiu świata – coś, co pozostawia jednak margines swobody dla Ducha, a przynajmniej dla wyobraźni?

Nie wdając się w analizę historii kultury, widzimy, że początki naszego myślenia oparte były na percepcji estetycznej (niewerbalnej nieskategoryzowanej). Gdyby przywołać fakty, to pierwszym zapisem wiedzy były rysunki naskalne, posiadające przecież walor estetyczny. Datowane są one dużo wcześniej (200 tys. lat temu) niż domniemana mutacja genetyczna sprzed 50 tys. lat<sup>41</sup>, która umożliwiając posługiwanie się słowem, ustanowiła kulturę, a nawet dyktaturę *Logosu*, warunkującego ludzką inteligencję. Dała ona na początku przekaz mistyczny, potem literacki, teologiczny i wreszcie refleksję filozoficzną, a na końcu dopiero naukową.

Prześledzenie z perspektywy nauk ścisłych, jak przebiegała ewolucja myślenia i jaka była i jest w tym myśleniu rola refleksji filozoficznej, pokazuje, że może być ona jednocześnie estetyczna (filozoficzna) i naukowa. To refleksja filozoficzna poprzedziła powstanie liczb, proporcji, a wreszcie geometrii, czy wzorów matematycznych. Refleksja estetyczna poprzedza refleksję naukową w analizie relacji tych wzorów do rzeczywistości, tworząc sytuację estetyczną. Jeżeli doświadczenie estetyczne ma polegać w skrócie na nakładaniu podmiotowych form na rzeczywistość, to takim samym doświadczeniem jest przecież refleksja naukowa.

Doświadczenie zmysłowe w poznaniu nigdy nie występuje w formie czystej, ponieważ jest uwarunkowane *a priori* chociażby przez umysł. Czysta władza sądzenia (jako władza), czysty rozum i czysty intelekt są o tyle „czyste”, o ile ustanawiają

<sup>40</sup> A. Einstein, *op. cit.*, s. 96; zob. także I. Kant, *Krytyka władzy...*, s. 11.

<sup>41</sup> W przypadku języka szacunki są bardzo niedokładne i sięgają 120 tys. lat.

prawa *a priori*. „Władza sądenia jest – jak pisał Kant – w ogóle władzą myślenia o tym, co szczegółowe, jako o czymś podporządkowanym temu, co ogólne”<sup>42</sup>.

Formy aktu poznawczego pośredniczą między światem idei i materią (podmiotem i przedmiotem), dziś jednak z absolutną przewagą podmiotu. Estetyka tak pojętej relacji jest tu (parafrazując Poincarego) „miarą niewiedzy” w kategoriach pojęć naukowych, a przecież samo poznanie naukowe jest jeszcze uwarunkowane przez konwencję języka i nawet język matematyki stawia często pod znakiem zapytania czystość poznania naukowego.

Na niedoskonałość języka matematyki wskazywał laureat medalu Fieldsa, René Thom, największy badacz matematyk XX wieku, wskazując na rolę, jak to określał, języka naturalnego jako uzupełnienia w rozważaniach naukowych, co potwierdza tezę tej pracy o synergii epistemologii i estetyki. W końcu to matematycy tworzą najwięcej konwencji językowych w poznaniu naukowym.

Sam Einstein, analizując swoje myślenie, pisał we wstępie do swojej autobiografii: „Nie ulega dla mnie wątpliwości, że nasze myślenie w przeważającej części przebiega bez użycia znaków (słów), a przy tym jeszcze w znacznej mierze nieświadomie”<sup>43</sup>.

Jeśli przyjęlibyśmy bez zastrzeżeń konwencjonalizm w poznaniu, to możemy za Kazimierzem Ajdukiewiczem, dojść do zaskakującego wniosku, „(...) że nieomal cała wiedza przyrodnicza jest wiedzą pozorną, że jest konstrukcją umysłową, która nie troszczy się o wyniki doświadczenia, lecz nagina je do swoich z góry i bezpodstawnie przyjętych przesądów”<sup>44</sup>. Jeśli cała wiedza miałaby być tylko konstruktem – formą narzuconą przyrodzie przez umysł, to odkrywanie prawdy należałoby w większym stopniu oprzeć na myśleniu niewerbalnym i uznać, że estetyka wnosi wartości poznawcze do struktury wiedzy na wszystkich etapach jej budowania<sup>45</sup>. W nauce jednym z kryteriów jest prostota wyrazu, która nawet w ramach skategoryzowanego języka jest wyborem estetycznym, stanowiącym nawet o pięknie danej teorii. Konstrukcja umysłowa może więc być pięknie uproszczona, ale może być także pięknie skomplikowana. Przykładem takiego skomplikowanego piękna jest mechanika kwantowa, która począwszy od przestrzeni Minkowskiego zawiera bardzo dużo estetycznych ujęć na etapie prezentacji, jednak od czasu słynnego paradoksu Einsteina-Podolskiego-Rosena nie może sobie poradzić z warstwą filozoficzną, nawet tą możliwą do zwerbalizowania.

<sup>42</sup> I. Kant, *Krytyka władzy...*, s. 24.

<sup>43</sup> A. Einstein, *op. cit.*, s. 4.

<sup>44</sup> K. Ajdukiewicz, *Język i poznanie*, PWN, Warszawa 1965, s. 42.

<sup>45</sup> J. Wojtkowiak, *Wartości poznawcze w sztuce i wartości estetyczne w naukach przyrodniczych – źródła twórczości naukowej i artystycznej*, [w:] *Aksjologiczne spektrum sztuki 2*, red. P. Kawiecki i J. Tar-nowski, Wyd. UG, Gdańsk 1996, s. 10-28.

## Słowa klucze

fizyka, estetyka, myślenie niewerbalne, artefakt estetyczny

## Streszczenie

Prawdziwość teorii naukowej fizycy znajdują zarówno w przedmiocie, jak i podmiocie poznania, mówiąc jednak częściej o odkrywaniu praw przyrody, a rzadziej o ich tworzeniu.

W pracy zestawiam przykłady rozwoju i przenikania się obu koncepcji, pokazując niewerbalne źródła myślenia w poznaniu i odkryciu naukowym, aż do etapu przedstawiania teorii. Od czasu „przełomu Kopernikańskiego w myśleniu”, zapisanego w *Krytykach* Kanta, większą rolę przypisujemy poznaniu podmiotowemu, a wtedy wzrasta rola pozawerbalnych, prelogicznych i niekategoryzowalnych filozoficznie, mechanizmów budowania wiedzy. Estetyka poznania jest traktowana bądź to jako poznanie niewerbalne, bądź jako percepcja piękna. Taki rodzaj „piękna” utożsamianego z prawdą jest tworzony lub odkrywany w procesie obserwacji przyrody, kiedy podmiot poznania tworzy byty będące w istocie modelami rzeczywistości, nacechowane podmiotowym i estetycznym artefaktem.

Philosophical and Aesthetic Inspiration in Physics – Nonverbal Sources  
of Scientific Knowledge  
(Abstract)

Physicists find the truth of a scientific theory both in the subject as well as in the agent of cognition, however, more often they speak about discovering the laws of nature, less than about their creation. This paper summarises examples of the development and diffusion of both concepts, showing examples of non-verbal thinking in the sources of knowledge and scientific discovery up until the stage of presentation of the theory. Since the “Copernican turn in thinking”, Kant’s critics ascribe a greater role within personal knowledge and increasing the role of non-verbal, without any philosophical categories, building knowledge like mechanisms. Aesthetic of discovery is treated either as a non-verbal cognition or as a perception of beauty. This kind of „beauty”, often associated with the truth, is created or discovered in the process of observation of nature, when knowledge creates beings that are in fact models of reality characterised by subjective and aesthetic artefact.