

2.4 Poznanie naukowe według Immanuela Kanta

Tekst będzie oparty m.in. na poniższym artykule

Empiryczne podstawy wiedzy a problem reprezentacji w nauce

J. Kruk, G. Karwasz

Reprezentacja w rozważaniach nad nauką jest określeniem ściślej związanym z zasadami postępowania badawczego, niż reguły, które w filozofii próbował ustalać dla zasad obiektywnego poznania Kartezjusz. Szczególnie widoczne stało się w to w dociekaniach z zakresu fizyki, zwłaszcza w kwestii praktyki eksperymentalnej. Uznanie eksperymentu za fundament wiedzy naukowej ma długą historię, sięgającą czasów F. Bacona, który jako pierwszy sformułował teoretyczny opis tej metody¹. W jego ujęciu eksperyment oznaczał ingerencję w prawa przyrody w celu zbadania właściwości materialnych obiektów. W trakcie eksperymentu są one poddane oddziaływaniom badacza i manipulacjom, pozwalającym wykryć związki przyczynowe w przyrodzie.²

Jednak rozumienie przedmiotu i jego realności jest odmienne w nauce i w filozofii. O różnicy tej pisze m.in. I.Hacking, dla którego pojęcie obserwacji ma inne konotacje w sferze fizyki a inne w filozofii. Tzw. nowy eksperymentalizm w filozofii nauki zakwestionował dotychczasowe rozumienie reprezentacji jako teorii wywodzącej się z eksperymentu³. Jej adekwatność wobec rzeczywistości została podważona z punktu widzenia wymagań powszechnego obiektywizmu, przedstawiciele nowego eksperymentalizmu twierdzą, że teoria ta zbliża się nie tyle do prawdy w rozumieniu pragmatycznym, co raczej do pragmatycznego punktu widzenia⁴. Filozofia nauki koresponduje z nowym eksperymentalizmem szczególnie na płaszczyźnie realizmu wewnętrznego H.Putnama.

Wiedza powstająca jako rezultat eksperymentu to wiedza składająca się na tzw. wiedzę realną, przy czym określenie to odnosi się do użytych narzędzi i sposobu prowadzenia

¹Por. F.Bacon, *Novum Organum*, przeł. J.Wikarjak, PWN, Warszawa 1955.

²Ibidem, s. 35 i nast.

³Por. I.Hacking, *Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science*, New York-Cambridge 1983.

⁴Dyskusja ta znalazła m.in. wyraz w koncepcji filozofii nauki zaproponowanej przez A. Franklina, P. Galisona, i przytoczonego wyżej I. Hackinga, prekursora nurtu krytycznego w filozofii nauki powstałego na bazie doświadczeń i eksperymentów przeprowadzonych w zakresie fizyki. Określenie *intervening* oznaczało praktykę eksperymentalną wykluczającą pomiar i obserwację nie zawierającą w sobie ingerencji w badany obiekt, wszelkie działanie poznawcze zdaniem badaczy taki element w sobie zawsze zawiera, co powoduje, że każde badanie jest obciążone jakimiś założeniami teoretycznymi a ponadto za każdym razem w celu uzyskania precyzyjniejszych wyników dokonuje się manipulacji technicznych w trakcie eksperymentu zmieniając jego kontekst.

Szerzej pisze o tym D. Sobczyńska, *Nowy eksperymentalizm i jego miejsce w refleksji nad eksperymentem*, (w):*Nowy eksperymentalizm –teoretycyzm - reprezentacja*, red. D.Sobczyńska, P.Zeidler, Wyd .Naukowe Instytutu Filozofii UAM, Poznań 1994., s 57-86.

obserwacji, jeśli więc do tego doświadczenia zastosowalibyśmy kryterium prawdziwości musiałoby ono mieć charakter koherencyjny.

Krytyka idei reprezentacji w nauce rozpoczęła się na długo przed dyskusją zapoczątkowaną przez przedstawicieli nowego eksperymentalizmu; nawet wśród przedstawicieli logicznego empiryzmu nie było zgody co do tego, czy teoria naukowa jest reprezentacją faktów obserwowalnych a wprowadzony przez nich szereg zastrzeżeń dotyczący formułowania tzw. zdań protokolarnych będących bazą teorii miał być gwarancją poprawnej reprezentacji ujętej w system obiektywnej i poddającej się weryfikacji wiedzy.

Kontynuacją pozytywistycznego podejścia do konstruowania poprawnej reprezentacji w nauce był indukcyjny model badania w ujęciu C.G. Hempela, który poddał krytyce wąski indukcjonizm a następnie zaproponował szersze jego rozumienie, uwzględniające nieuniknioną niepełność procesu gromadzenia danych empirycznych. Dla poprawnej reprezentacji (w tym przypadku jej sens sprowadzał się do weryfikacji hipotez) jest istotne, jakie fakty wcześniej znane stanowiły podstawę dla sformułowania hipotezy. W pracy Hempela nastąpiło ważne z punktu widzenia poprawności uzasadnienia odróżnienie konkluzywnej weryfikacji wymagającej pełnego poparcia w indukcji od konfirmacji, która oznacza jedynie „poparcie” testowanych hipotez: *Tak więc jakkolwiek badanie naukowe nie jest z pewnością indukcyjne w rozważanym tu, wąskim sensie, to jednak można nazwać je indukcyjnym w sensie szerszym, zawiera bowiem akceptację hipotez na podstawie danych, które nie dostarczają im konkluzywnych dowodów, lecz udzielają w rozmaitym stopniu indukcyjnego poparcia czyli konfirmacji.*⁵

Bazą empiryczną dla wnioskowania indukcyjnego stanowią poddawane obserwacji fakty dane w doświadczeniu zmysłowym, tradycja pozytywistyczna wyraża się w tu w użyciu określenia „obserwacja” jednakże w dalszym wywodzie autor ma zasadnicze wątpliwości związane z jej zakresem. *Założenia za pomocą których nauka tłumaczy te zjawiska powinny odnosić się tylko do takich przedmiotów i procesów, które są co najmniej faktami możliwymi, potencjalnie dostępnymi naszym zmysłom*⁶.

Hempel wprowadził do dyskusji nad źródłami wiedzy zagadnienie dotyczące tego, jak daleko sięga tzw. bezpośrednia obserwacja i czego ona dotyczy. Wszystkie rzeczy, własności i procesy, które obserwator może stwierdzić bez uciekania się do pomocy specjalnej aparatury i hipotez interpretacyjnych byłyby przedmiotami takiej obserwacji. Jednak rzadko zdarza się, by ten sposób obserwacji był jedynym źródłem danych, na ogół badacze za pomocą hipotez

⁵ C.G. Hempel, *Filozofia nauk przyrodniczych*, przeł. B.Stanosz, wyd. Aletheia, Warszawa 2001, s. 41.

⁶Ibidem, s.166.

pośrednio wnioskuje o fizycznych własnościach badanego obiektu a także zazwyczaj wykorzystują instrumenty wspomagające bezpośrednią percepcję. Określenie „przedmioty obserwowalne” oznaczać ma zatem wszystkie przedmioty dostępne za pomocą zmysłów wspomaganych odpowiednią aparaturą. Stąd wniosek Hempela, iż podział na tzw. przedmioty fizyczne i fikcyjne jest nieuprawniony, gdyż nie sposób zakreślić granicę oddzielającą je w trakcie szeroko rozumianej obserwacji. *Na tej podstawie powinniśmy zaliczyć do obserwowalnych przedmioty, które można tylko obejrzeć przez mikroskop, a dalej – przedmioty dające się obserwować tylko za pomocą licznika Geigera, komory Wilsona, mikroskopu elektronowego i innych urządzeń tego rodzaju*⁷.

Reprezentacja badanych przedmiotów jest konstruowana na podstawie obserwacji, która może mieć charakter pośredni; jest ona jednak zawsze punktem wyjścia dla wiedzy pozytywnej. Pomimo zniesienia podziału na przedmioty fizyczne i teoretyczne w tak rozumianym procesie badawczym ukryte jest założenie o realnym istnieniu przedmiotów/ obiektów poddanych badaniom. Określenie „przedmioty teoretyczne” nie oznacza zawieszenia ich fizycznego, czasoprzestrzennego bytu, lecz niedostępność bezpośredniej percepcji, która odpowiednio wspomagana potwierdzić może ich fizyczne istnienie i właściwości. *Istnieje więc stopniowe przejście od makroskopowych przedmiotów codziennego doświadczenia do bakterii, wirusów, cząsteczek, atomów i cząsteczek podatomowych; wszelki ich podział na rzeczywiste przedmioty fizyczne i przedmioty fikcyjne byłby zgoła arbitralny*⁸. Utrzymana w ten sposób idea reprezentacji ma charakter częściowo odzwierciedlający; w tym zakresie w jakim badacz może mieć zaufanie do użytej aparatury i stopnia confirmacji hipotez. Powstająca teoria ma za zadanie wyjaśnienie badanych zjawisk przedstawiając je w postaci wiedzy obiektywnej uzyskiwanej w drodze systematycznej unifikacji. Jak stwierdza Hempel, głównym zadaniem nauki jest *osiągnięcie przejrzystego, systematycznego obrazu zjawisk empirycznych*⁹.

To stwierdzenie wydaje się być trudne do podważenia; nie tylko nauki przyrodnicze uznają je do chwili obecnej za jeden ze swych podstawowych celów; także naturalistyczny odłam nauk społecznych posługuje się takimi kategoriami jak: obiektywne poznanie, intersubiektywna weryfikowalność, metody ilościowe (*versus* jakościowe). Ten pogląd mocno zakorzeniony od czasów przełomu antynaturalistycznego nadal utrzymuje się w

⁷ C.G. Hempel, *Filozofia nauk przyrodniczych*, s.169.

⁸ Ibidem, s.169. W kwestii przedmiotów teoretycznych i ich statusu pisze także. E.Nagel, por. *Struktura nauki: zagadnienia logiki wyjaśnień naukowych*. przeł. J.Giedymin, B.Rassalski, H.Elstein, PWN, Warszawa 1970.

⁹ C.G. Hempel, *Filozofia nauk przyrodniczych*, s.191.

dyrektywach metodologicznych dotyczących zarówno pomiaru ilościowego jak i metod jakościowych.

Spór o wyjaśnianie i jego miejsce w nauce, który znalazł swój finał w przełomie antynaturalistycznym związany był z tradycją zapoczątkowaną przez Arystotelesa i Galileusza. Wyjaśnianie teleologiczne miało być celem nauki, umożliwiającym przewidywanie zjawisk w kategoriach przyczynowo- skutkowych, wiedza miała postać zmatematyzowanych praw. XVII – wieczny model przyrody zawarty w pracach Keplera, Bacona i Newtona charakteryzował się dążeniem do tego co konieczne, ogólne i absolutne zaś metody naukowe uznano za jednakowe we wszystkich dziedzinach. Tradycja ta, zapoczątkowana przez Arystotelesa opierała się na przyczynowości, z wyróżnionych czterech przyczyn: materialnej, formalnej, celowej i sprawczej, tylko ta ostatnia przeniknęła do nowożytnej nauki dając podstawy współczesnego jej rozumienia, zwłaszcza w ujęciu empiryzmu logicznego.

Tu mam uwagę fizyczną: w najnowszych doświadczeniach dotyczących tzw. teleportacji (a w Gdańsku jest znakomita grupa zajmująca się teorią – Horodeccy) opis matematyczny jest jasny, wynik doświadczenia jest jasny, ale tzw. „przyczyna”, lub „sens” zjawiska nie jest jasny. Tzw. teleportacja, doświadczenie przeprowadzone kilka lat temu, stanowi rozwinięcie paradoksu Rosena-Podolsky’ego-Einsteina z 1937 roku. Mechanika kwantowa nakłada ściśle ograniczenia na własności niektórych cząsteczek, gdzie przez własności rozumiemy np. „dół” i „górze” cząsteczek. Cząsteczki światła, fotony, lub zwykłe elektrony z kabla elektrycznego stanowią elementarne „bączki”, tak że można wyróżnić kierunek ich obrotu wokół własnej osi w lewo albo prawo. Mechanika kwantowa nakłada ścisłą korelację na kierunek obrotu dwóch cząstek „bliźniaczych”, tzn. powstających w tym samym procesie. Korelacja ta powinna być zachowana, przy braku oddziaływań z obiektami zewnętrznymi w stosunku do badanej pary, [Paweł Horodecki, proszę, ustosunkuj się do tego stwierdzenia] na nieskończoną odległość. Na przykład, mierząc orientację (czyli określony stan kwantowy) cząstki w Nowym Jorku, możnaby natychmiast poznać stan kwantowy cząstki w Moskwie. Rosen i Podolsky zwrócili uwagę, że taka korelacja na nieskończoną odległość stanowi pogwałcenie prawa Einsteina o rozchodzeniu się informacji (nie np. fal, bo te mogą się rozchodzić z dowolną szybkością) z prędkościami ponadświatłymi. Rozchodzenie się informacji z prędkościami ponadświatłymi stanowiłoby pogwałcenie prawa przyczynowości – możnaby na podstawie

uzyskanej (*ukradzionej z przyszłości*) informacji zmieniać przebieg wydarzeń, które *mają dopiero zajść*.

Okazuje się jednak, że co prawda można uzyskać z lokalnego doświadczenia (w Nowym Jorku) informacje o stanie kwantowym cząstki odległej (w Moskwie) ale to nie oznacza bynajmniej możliwości *zmiany* stanu kwantowego tej cząstki. Możliwość zmiany stanu cząstki w Moskwie wymagałaby *przekazania informacji* do Moskwy, np. za pomocą zwykłego telefonu, a jak dobrze wiemy, kiedy się nam spieszy, linia telefoniczna jest zazwyczaj zajęta...

Czyli mamy tu do czynienia z wyraźnym rozgraniczeniem przyczyn w ujęciu Arystotelesa – o ile matematycznie znamy przyczynę (formalną), dla której odróceniu ulega stan cząstki w Moskwie wskutek naszego działania w Nowym Jorku, to *de facto*, nie możemy zaingerować w zasadę przyczynowości, i tu nazwałbym ją ontologiczną, bardziej celową niż sprawczą: raz podjęte działania prowadzą do ściśle określonego skutku, my go z wyprzedzeniem nie znamy, ale nie jest możliwe „odwrócenie biegu wydarzeń” – nie znajdziemy się ponownie nigdy w tym samym punkcie czasoprzestrzeni, ani nie wstąpimy ponownie na wstążkę wydarzeń prowadzących do *zdeteminowanego* celu.

To ostatni, mocny przymiotnik, oczywiście porusza problem jeszcze bardziej „niebezpieczny” – czy teraźniejszość i przyszłość jest ściśle zdeteminowana, w sposób mechanistyczny (jak u Macha) lub światopoglądowy (jak Moiry, prządki losu u Greków). Wydaje się, że odpowiedź jest bardziej skomplikowana – znowu jakieś „ni”.

Doświadczenie nad teleportacją wskazuje, że przyszły wynik możemy *przewidzieć*, ale nie możemy na ten wynik *wpłynąć*. Czyli: przyszłość jest ściśle zdeteminowana, choć przewidywalna.

Ale nie tak do końca zdeteminowa: zasadę przyczynowości spróbujmy zrozumieć w sensie nie matematycznym, ani ontologicznym a w aspekcie moralnym. Doświadczenie nad teleportacją oznacza, że raz puszczona w ruch para fotonów będzie żyła bytem, który im zadaliśmy (nie istnieje nic bardziej prostego, elementarnego, niż para fotonów, więc rozważania nad bytami bardziej skomplikowanymi mogą być jedynie tylko *bardziej* skomplikowane). Tzn. każde nasze działanie prowadzi do *jakiegoś* (i tu gramatyka polska nie używająca tzw. artykułów, czyli przedimków określonych lub nieokreślonych jest mało precyzyjna) skutku. Czyli: każde „działanie wywołuje skutek” – nie ma działań *neutralnych*, lub *anulowalnych* z punktu widzenia przebiegu ścieżki czasoprzestrzennej wydarzeń.

W ten sposób pytanie o przyczynowość przenieśliśmy z zagadnienia ontologicznego na zagadnienie *etyczne*. Nie potrafimy odpowiedzieć, czy przyszłość jest ściśle

zdeteminowana, czy w dużej mierze „kwantowa”, nieprzewidywalna, pewno też chaotyczna. Co więcej, ta nasza niepewność między mechanicyzmem a pozornym chaosem, który prowadziłyby do stwierdzenia – i tak na nic nie mamy wpływu, bo nie znamy parametrów wyjściowych jest nierozwiązywalna zostaje rozwiązana w sposób nieoczekiwany: uważaj, co robisz, bo gdzieś i jakiś skutek to przyniesie!

Czyli jeszcze raz: raz pущzone fotony lecą, gdzie lecą, ale nie tak do końca, Mogą się znaleźć, tak zwanym przypadkiem (wskutek nieprzewidywalnej i niedostępnej przez nas ko-przyczyny) w innym miejscu. Co nie oznacza, że fotony możemy pущzać „do woli”.

Wracając do Arytotelesa: rozgraniczenie różnych przyczyn, wcale nie było takie bez sensu. Co powinno nas też uczulić na *możliwość*, że i pytania leologii nie są zupełnie bezsensowne!

I jeszcze raz, po przejściu się wzdłuż korytarzy uniwersytetu do maszyny z kawą (perapatetycy się to nazywało?), jak to wyjaśniłem mojemu asystentowi: i mechanicyzm i chaotyzm zdejmuje z człowieka odpowiedzialność moralną. W mechanicyzmie, wszystko jest z góry zdeteminowane, na nic nie mamy wpływu, więc możemy robić, co się nam podoba. W „chaotyzmie” – nie potrafimy niczego przewidzieć, więc też możemy robić co chcemy. Ta nowoczesna mechanika kwantowa, Horodeckiego i synów, uczy podejścia nieoczekiwanego: pamiętaj, że cokolwiek zrobisz, to *jakiś* skutek to odniesie. Uważaj więc, co robisz!

Matematyzacja naukowego modelu świata fizycznego miała objąć z czasem wszystkie dziedziny poddające się naukowemu opisowi. Kartezjański dualizm można traktować jako kontynuację tych dążeń; dualna struktura człowieka, gdzie ciało oddzielone od umysłu jest nośnikiem idei przez niego generowanych. „*Uczy mnie także natura przez owe wrażenie bólu, głodu, pragnienia. że nie jestem obecny tylko w moim ciele jak żeglarz na okręcie lecz że jestem z nim jak najściślej złączony i jak gdyby zmieszany, tak, że tworzę z nim jedną całość*¹⁰. Wydaje się że utrwalenie tego modelu i późniejsza wobec niego opozycja antynaturalistyczną na długo zahamowała dyskusję nad reprezentacją w filozofii nauki¹¹. Powstały w XIX wieku

¹⁰ R.Descartes, *Medytacje o pierwszej filozofii*, przeł. M.K.Ajdukiewiczowie, PWN, Warszawa.....

¹¹ Szerzej na ten temat pisali m.in.: Z.Krasnodębski, *Rozumienie ludzkiego zachowania*, PIW, Warszawa 1986, s. 26. *Kryzys i schizma: Antyścjentystyczne tendencje w socjologii współczesnej*, przeł. E.Mokrzycki, PIW, Warszawa 1984, S.Ossowski, *O osobliwościach nauk społecznych*, PWN, Warszawa 1983, oraz P.Sztompka, *O osobliwościach nauk społecznych raz jeszcze*, *Studia Filozoficzne* nr 8/1984,- J.Giedymin - *Różne interpretacje stanowisk naturalizmu i antynaturalizmu*, [w:] *Metodologia badań psychologicznych cz. I*, Katowice 1978,- M.Ziółkowski, *Znaczenie, interakcje, rozumienie*, PWN, Warszawa 1981, pisze na ten temat E. Mokrzycki, *Założenia socjologii humanistycznej*, PWN, Warszawa 1971,-J.Kmita, *Wykłady z logiki i metodologii nauk, cz. II*, PWN, Warszawa 1973. Problem wpływu przełomu antynaturalistycznego na zagadnienia metodologiczne w pedagogice omawiam w artykule - *Dychotomia metodologiczna w pedagogice i jej współczesna dyskwalifikacja* - Forum Oświatowe 2(11), 1994.

spór o odrębność metodologiczną humanistyki i przyrodoznawstwa spowodował sytuację zafalszowania metodologicznego, w tym sensie że determinowanie w rozumieniu mechanistycznym stało się obowiązującą dyrektywą także w dziedzinie nauk społecznych. W dobie fizyki kwantowej i badań statystycznych wzorzec ten w fizyce dawno uległ zmianie. Pod wpływem tych faktów doszło do paradoksalnego odwrócenia stanowisk; podczas gdy w przyrodoznawstwie, zwłaszcza w fizyce na przełomie XIX i XX wieku zaczęto odchodzić od założeń reprezentacji odzwierciedlającej w humanistyce nadal model ten utrzymał się w postaci paradygmatu metod ilościowych, odwołujących się do przebrzmiałego schematu a odróżnienie ich od metod jakościowych wydaje się ten schemat podtrzymywać. Pytanie o przyczynowość w naukach społecznych zostało poddane dyskusji nie tyle z punktu widzenia metody co raczej ze względu na problematyczność opozycji pomiędzy wyjaśnianiem a rozumieniem, będącej fundamentem przełomu antynaturalistycznego. Jak zauważył Richard Rorty, *pomysł, że wyjaśnianie i rozumienie są przeciwstawnymi sposobami uprawiania nauk społecznych, jest błędny, tak jak koncepcja, że mikroskopowe i makroskopowe opisy organizmów stanowią przeciwstawne sposoby uprawiania biologii (...)* „Wyjaśnianie” to wyłącznie pewien rodzaj rozumienia potrzebnego, gdy chce się przewidywać i kontrolować. Nie przeciwstawia się ono czemuś innemu zwanemu „rozumieniem”, tak jak to, co abstrakcyjne przeciwstawia się temu co konkretne, sztuczne naturalnemu, lub represyjne wyzwajającemu . powiedzenie, iż coś jest lepiej „zrozumiałe” w tym a nie innym słowniku, jest eliptycznym stwierdzeniem oznaczającym, że opis w preferowanym słowniku jest do określonych celów użyteczniejszy¹².

Krytyka dotychczasowego rozumienia przyczynowości pojawiła się także w filozofii nauki w tekstach Poppera, Wittgensteina, Oppenheimera i także Hempela. Wskazując na anachroniczność dawnego ujęcia przyczynowości, wzmocnili oni jednocześnie pozycję filozofii nauki, krytycznej wobec radykalnego empiryzmu, opartej na hipotetyzmie i ograniczonej bazie empirycznej oraz odmiennym podejściu do formułowania praw. Zwrócono uwagę, że poza prawami przyczynowymi nauka posługuje się także prawami rozwojowymi, funkcjonalnymi, synchronicznymi i diachronicznymi. Nastąpiła też zmiana w

¹² R.Rorty, *Konsekwencje pragmatyzmu*, przeł. Cz. Karkowski, wyd IFiS PAN, Warszawa, 1998, s.245-246. Jeśli przyjąć za Rortym, że wyjaśnianie jest rodzajem rozumienia, rzeczywiście dawny spór naturalizm – antynaturalizm nabrałby innego wymiaru, a punktu widzenia humanistyki taka nobilitacja nauk społecznych byłaby czymś niezwykłym . Jednak dalsze słowa Rorty'ego budzą już wątpliwości, gdyż sugerują rozstrzygnięcie kwestii ontologicznych za pomocą ustalenia jakim słownikiem operuje się w danym obszarze wiedzy. Jest to mimo wszystko unik, choć sam Rorty wskazałby zapewne na źródło, które do takich wniosków musi prowadzić. Jest nim pragmatyzm rozumiany przez autora jako takie radzenie sobie z rzeczami i ich opisami, gdzie słowniki są po prostu narzędziami adekwatnymi do podjętego celu poznawczego.

rozumieniu eksperymentu jako metody badania naukowego. W przywołanej pracy Hempela pojawiają się także odniesienia do sporu o odrębność metodologiczną dyscyplin, postawione zostało też pytanie o redukowalność w psychologii oraz o doktrynę metodologicznego indywidualizmu w naukach społecznych¹³. Moc wyjaśniająca eksperymentu została poddana dyskusji, w trakcie której Hempel argumentował, że ani hipotezy, ani teorie naukowe nie mogą być ostatecznie (konkluzywnie) dowiedzione wyłącznie za pomocą świadectw empirycznych. Tym samym klasyczne, pozytywistyczne rozumienie wyjaśniania przyczynowego zostało zmodyfikowane przy jednoczesnym utrzymaniu jako obowiązującego wymogu testowalności empirycznej¹⁴.

Niedługo później przedstawiciele nowego eksperymentalizmu uzupełnili te twierdzenia sięgając do praktyki badawczej w zakresie fizyki, świadczącej o zasadniczej roli interwencji w badane zjawisko, i jej wpływie na uzyskaną reprezentację. Wspomniany wcześniej Hacking - podobnie jak Hempel - wyróżnił przedmioty obserwowalne i teoretyczne (nieobserwowalne) uznając realność tych ostatnich w przypadku, gdy potraktowane zostaną jako narzędzia poznania naukowego. Badacz odniósł się również do związku statusu przedmiotów z teorią naukową; teza realizmu naukowego głosi, że status ten jest prawdziwy, natomiast antyrealizm jest stanowiskiem kwestionującym możliwość uzyskania prawdziwej reprezentacji. Nowy eksperymentalizm koncentruje się bardziej na analizie działalności badacza niż na jej efektach. *Działalność naukowców, w ujęciu autora „Representing and Intervening”, polega w zasadniczej mierze na świadomym interweniowaniu w świat a w znacznie mniejszym stopniu na jego reprezentowaniu (podkreśl. moje) w teoriach naukowych*¹⁵.

Uwaga o ingerencji, jaką stanowi doświadczenie w „przyrodę, jaka jest”:

Nieunikalność takiej ingerencji jest podawana w podręcznikach fizyki jako jedno z wyjaśnień np. zasady nieoznaczoności Heisenberga. Aby zmierzyć położenie przelatującego elektronu, należy wysłać w jego kierunku cząstkę światła, czyli foton. Foton, ma określoną długość fali, np. za pomocą fotonów światła widzialnego nie można mierzyć rozmiarów ani położenia z dokładnością większą niż 0,3 mikrona. Aby zwiększyć dokładność pomiaru należy zmniejszyć długość fali, używając np. promieniowania Roentgena, ale wiąże się to ze zwiększeniem

¹³ C.G.Hempel, *Filozofia przyrody*, s.216 – 225.

¹⁴ Celem naukowego wyjaśniania jest dostarczenie obiektywnej wiedzy, którą osiąga się za pomocą systematycznej unifikacji zjawisk przez pokazanie, że są one zewnętrznymi przejawami wspólnych, podstawowych struktur i procesów spełniających określone i testowalne zasady podstawowe. Ibidem, s.171.

¹⁵ P. Zeidler, *Nowy eksperymentalizm a teoretycyzm. Spór o przedmiot i sposób uprawiania filozofii nauki*, (w:) *Nowy eksperymentalizm –teoretycyzm - reprezentacja*, s. 97.

energii (i pędu) fotonu. Fotony o większym pędzie, zderzając się elektronem, w większym stopniu zmieniają jego trajektorię. Wskutek tego znamy lepiej położenie elektronu, ale nie znamy jego oryginalnej, „prawdziwej” prędkości. Pomiar położenie odbywa się kosztem dokładności pomiaru prędkości, tak że iloczyn dwóch niedokładności pozostaje stały. To jest klasyczne wyjaśnienie zasady nieoznaczoności Heisenberga.

W rzeczywistości, Heisenberg zaczerpnął inspirację do swej zasady z innej, banalnej obserwacji, czysto wizualnej, fenomenologicznej: ślad elektronu w doświadczeniu Wilsona to szereg oddzielnych kropelek. (Kropelki te, mogę dodać dziś, powstają oddzielnie, ponieważ kondensacja wody jest procesem skomplikowanym, do końca niezrozumiałym. I wiąże się to nie tylko z poprzednim rozumowaniem o fotonach.)

<http://www.karwasz.it/modern/heisenberg.html>

Czyli oryginalne rozumowanie Heisenberga to tylo przyznanie się do *nieumiejętności obserwacyjnej*, a nie kategoryczne stwierdzenie o *niemożności*. Tyle uwagi historycznej. Oczywiście, uwaga ta nie rozwiązuje problemu 1) *istnienia* lub 2) *obserwowalności* toru elektronu *samego w sobie*, ale znowu zwraca uwagę, że odpowiedź na 1) i/lub 2) może być „ni”. Większość naukowców przychylił się do tezy, że „dokładny” tor elektronu nie istnieje, jednakże różnego rodzaju, coraz doskonalsze komory detekcyjne mają na celu maksymalnie dobrze ten (nieistniejący) dokładny tor zmierzyć.

Hacking przychyliła się do tez realizmu naukowego, przydającego przedmiotom teoretycznym (nieobserwowalnym) status realnego istnienia.

Chcielibyśmy, aby przedmioty teoretyczne istniały: doświadczenie jest projektowane tak, *jakby* te przedmioty istniały. Wynik doświadczenia wypowiada się o tych przedmiotach, ale nie *rozstrzyga* o ich istnieniu. Nie mówię nawet, że wynik doświadczenia stanowi *przybliżenie* przedmiotu teoretycznego, bo jest to stwierdzenia banalne. Być może i jest to wielce prawdopodobne, że przedmiot teoretyczny *wogóle* nie istnieje. Co nie oznacza, że moje wypowiedzanie się o przedmiocie teoretycznym nie jest możliwe.

Podam przykład. Całe moje życie naukowe zajmuję się mierzaniem tzw. przekrojów czynnych na rozpraszanie elektronów w gazach (ponad 40 publikacji w czasopiśmie filadelfijskich.) Pomiar polega na badanie przechodzenia elektronów przez komorę z gazem. Jeśli się elektrony w komorze zatrzymują, oznacza to, że zaszło oddziaływanie, czego

„przekrój czynny”, czyli rozmiar cząsteczki, jest miarą ilościową. Oczywiście, komora zderzeń musi mieć otwór wlotowy dla elektronów i otwór wylotowy. Nie dość, że przez te otwory ucieka gaz, tak że nie wiadomo tak do końca ile gazu jest w środku (co należałoby wiedzieć dla wyznaczenia ilościowego przekroju czynnego), to może się zdarzyć (i się zdarza z 100% pewnością, a to moje „może się” jest tylko pocieszaniem się), że elektrony pomimo rozproszenia (czyli zająścia oddziaływania) z komory uciekną, czyli zafałszują (zaniżą) wynik. Aby zmniejszyć błąd, powinienem zmniejszyć otwory komory, ale wtedy mierzonych elektronów będzie proporcjonalnie mniej. Czyli, 100% pewności pomiaru jest okupione 0% *możliwości* pomiaru.

Ale byłoby to tylko „pół biedy”. Okazuje się, że i teoretycznie, z punktu widzenia mechaniki klasycznej nie jest możliwe zdefiniowanie przekroju czynnego: jest to miara oddziaływania. Im na większej odległości zachodzi oddziaływanie, tym większy jest przekrój czynny. Ale, oddziaływania między elektronami a atomami zachodzą na odległości nieskończonej. Czyli z definicji mechaniki klasycznej, przekrój czynny jest *nieskończony*.

Może więc mechanika kwantowa? Nie jest z nią dużo lepiej: według mechaniki kwantowej przekrój czynny może nie jest nieskończony, ale napewno jest niezupełnie (!) określony.

No dobrze, ale przekrój czynny jest miarą procesów elementarnych w plazmie, jak na przykład lampie neonowej pod sufitem. Jeśli lampa neonowa mimo moich trudności interpretacyjnych działa, to znaczy że jednak przekrój czynny można określić, czyli *prawie* że istnieje. No tak, ale cząsteczki gazu w lampie neonowej są blisko siebie, więc fakt że przekrój jest nieskończony nie ma *dla gazu* w końcu żadnego znaczenia. Czyli mierzę coś, co nie ma znaczenia?

Wygląda na to, że zajmuję się od prawie 25 lat mierzaniem czegoś, co być może nie istnieje, a napewno nie ma, koniec końców, tak zasadniczego znaczenia praktycznego. Mierzę coś, co sami naukowcy *wymyślili sobie jako kategorię pojęciową* i przy niej się upierają a Przyrodzie jest tak mniej więcej wszystko jedno. (Nie dość, że mierzę, to publikuję, zacięciem dyskutuję z kolegami, i można z tego być nawet profesorem...)

Przedmioty teoretyczne są więc „pożyteczną hipotezę roboczą”, do czasu zmiany tej hipotezy na inną, bardziej użyteczną (nie mówię „bardziej przybliżającą przyrodę”, bo takie stwierdzenie to zwykła zarozumiałość naukowców, bajki dla maluczkich. Naukowcy są po prostu leniowi, zarozumiali i oportuniści, korzystając z tego co *dla nich* jest wygodne a także nieoduczeni, co pokrywają „powagą naukową”, ale to już dygresja).

Pomimo, że nie są one obserwowane bezpośrednio, jego zdaniem są realne gdyż stanowią narzędzia służące kreacji zjawisk potwierdzalnych prawami fizyki. Przedmioty teoretyczne potwierdzają niejako swój status w trakcie eksperymentu, zaś dyskusja filozoficzna dotycząca ich istnienia powinna raczej skoncentrować się na samym potwierdzeniu doświadczalnym, które jest rozstrzygające. Uciekając się do terminologii filozoficznej można przyjąć, że kryterium potwierdzenia istnienia przedmiotów ma silne zakorzenienie w pragmatycznej koncepcji prawdy. *Fizyka eksperymentalna dostarcza najbardziej przekonujących argumentów na rzecz realizmu naukowego. Przedmiotami, których w zasadzie nie można obserwować, można po prostu manipulować, aby wytwarzać nowe zjawiska i badać inne aspekty przyrody. Stają się one narzędziami, nie naszego myślenia, lecz działania*¹⁶. Biorąc pod uwagę rozluźnienie związku pomiędzy przedmiotem a jego reprezentacją, można zadać pytanie o to, czy przy tej okazji kategoria przyczynowości została wyeliminowana ze współczesnej filozofii nauki? Wydaje się że nie; wprawdzie rozumienie eksperymentu uległo od czasów Bacona zasadniczej zmianie, szczególnie w zakresie zasięgu obserwacji a także jej zapośredniczenia przez aparaturę, jednak opisywany współcześnie mechanizm interwencji w porządek przyrody oznacza, że zasada determinowania jest podstawą do budowania reprezentacji badanego obiektu. Protezy służące lepszej obserwacji takie, jak np. mikroskopy elektronowe, dostarczają wyników, które w trakcie manipulacji potwierdzają istnienie związku przyczynowego pomiędzy badanymi zjawiskami. *Nazbyt często filozofowie wyobrażają sobie, że mikroskopy zapewniają weryfikację, ponieważ pomagają nam lepiej widzieć. Lecz to tylko część prawdy. Przeciwnie, liczy się to, co możemy z preparatem zrobić pod mikroskopem (...) J. Dewey mógłby rzec, że fascynacja widzenia gołym okiem jest częścią teorii wiedzy według naocznego świadka, która była plagą filozofii wcześniejszych czasów*¹⁷.

„Przejsie” przedmiotów teoretycznych w stan realności odbywa się podczas zaobserwowanego oddziaływania ich na inne zjawiska, co pośrednio tę realność potwierdza.

Podział na przedmioty obserwowalne i nieobserwowalne bywa kwestionowany; co jest spowodowane nieostrą granicą pomiędzy początkową niewidocznością danego przedmiotu a późniejszą możliwością jego zlokalizowania za pomocą odpowiednio dobranej aparatury: *jeśli*

¹⁶ I.Hacking, *Eksperymentowanie a realizm naukowy*, (w:) *Nowy eksperymentalizm – teoretycyzm - reprezentacja*, s. 9.

¹⁷ *Ibidem*, s. 16 i 17.

więc gwiazd nie ma tam, gdzie przewiduje teoria, oskarżać należy teleskop a nie niebo¹⁸. Pogląd ten wzmocniony licznymi wypowiedziami fizyków zapoczątkował nurt realizmu naukowego, eliminując skutecznie naiwność poznawczą sprowadzającą postulat gromadzenia danych empirycznych wyłącznie do danych obserwowalnych w klasycznym, pozytywistycznym rozumieniu. Dopuszczalna jest, zdaniem realistów, akceptacja istnienia przedmiotów, nieobserwowalnych wywnioskowanych.

Ja najpierw napisałem, co powyżej, później doczytałem. W zasadzie się zgadzam, choć zapewne nad wspólnym użyciem pojęć muszę jeszcze pomyśleć. W kwestii, że niektóre przedmioty mogą być (często chwilowo jeszcze) nieobserwowalne nie ma wątpliwości, choć należy z tym być bardzo ostrożnym. Historia fizyki jest pełna pojęć, jak nośnik ciepła „cieplik”, które następnie zostały wyeliminowane, bo były zbyteczne, lub po prostu błędne. Chwilowo więc można zawiesić działanie brzytwy Ockhama, choć naukowiec musi mieć świadomość, że ona gdzieś wisi, i może być *konieczne* i *wkrótce* jej użycie.

<http://www.karwasz.it/modern/wstep.html>

To, co istotne dla utrzymania idei reprezentacji, to fakt że tożsamość obiektu obserwowanego i jego obrazu jest dla realisty naukowego problemem drugorzędym. [prawda] Istotną cechą reprezentacji staje się już nie odwzorowanie, lecz przewidywalność zachowania obiektu w trakcie obserwacji. [tzn. naukowiec pracuje na reprezentacjach, które sam sobie stwarza – z tym się najzupełniej zgadzam] Posługując się obrazowaniem, można przyjąć, że to przedmiot obserwowany „wysyła sygnały” świadczące o jego istnieniu, które podlegają następnie interpretacji. Znacznie ważniejsze niż wierność odwzorowania staje się dla tak rozumianej reprezentacji, zachowanie badanego obiektu zgodne z teoretycznymi założeniami¹⁹. [tak, badany obiekt odpowiada na pytanie zadane wcześniej, niejako a priori. Ponieważ „sygnały” z przedmiotu w trakcie poznania przestają w pewnym momencie odpowiadać reprezentacji, tworzy się nową reprezentację i ponownie formułuje pytania.]

¹⁸ I.Hacking, *Czy widzimy przez mikroskop?* (w:) *Nowy eksperymentalizm –teoretycyzm - reprezentacja*, s. 32.

¹⁹ „Kiedy obraz jest mapą interakcji między okazem i obrazem promieniowania i ta mapa jest dobra, wówczas widzimy za pomocą mikroskopu. Czym jest dobra mapa (reprezentacja przyp. mój)? Po likwidacji lub przez zaniedbanie aberracji bądź artefaktów mapa powinna reprezentować pewną strukturę w okazie, o zasadniczo takim samym, dwu- albo trójwymiarowym zestawie relacji, jakie są akurat w nim obecne”. I.Hacking, *Czy widzimy przez mikroskop?*, s.54.