

MARIUSZ MAZUREK
Instytut Filozofii i Socjologii PAN

MODELE W KONCEPCJACH NAUKI NANCY CARTWRIGHT

W rozważaniach nad nauką Nancy Cartwright stale traktuje modele jako podstawową kategorię do wyjaśnienia fenomenu nauki; jest jedną z najgłośniejszych w ostatnich dekadach rzeczniczek modelowych ujęć nauki, a więc ujęć konkurencyjnych do tradycyjnych językowych koncepcji poznania, w szczególności naukowego. Jej określenia modeli w trzech kolejnych teoriach nauki (tj. koncepcji symulakry, teorii skrzynki narzędziowej oraz teorii mediatorów) nie są jednak ani jednoznaczne, ani stałe. Zmienia ona zarówno poglądy na naturę modeli jak i na ich rolę w nauce, w tym na relacje, jakie je wiążą z innymi elementami wiedzy naukowej.

Koncepcja symulakry. Modele jako fikcyjne obiekty wyjaśniające. Pierwszą swoją koncepcję nauki opartą na kategorii modeli Cartwright przedstawiła w książce *How the Laws of Physics Lie* (1983). W tej koncepcji modele są powołane do wyjaśniania zjawisk; wyjaśnianie jest ich główną funkcją, można powiedzieć, racją ich istnienia. Według Cartwright jest to rola ważna, a nawet podstawowa, ponieważ jej zdaniem, wyjaśnianie zjawisk jest podstawowym typem czynności w nauce.

Modele w tej pierwszej koncepcji Cartwright mają trzy główne cechy: po pierwsze, są teoretyczne, tj. ściśle powiązane z teoriami; po drugie, są — co związane z pierwszą cechą — obiektami językowymi; po trzecie zaś, są obiektami fikcyjnymi. Te trzy cechy są dosyć typowe dla wielu ujęć modeli w literaturze, jednak w koncepcji Cartwright obarczają je szczególnie poważne wątpliwości.

Cartwright podporządkowuje swoje ujęcie modeli głównej tezie koncepcji przedstawianej w *How the Laws of Physics Lie*, głoszącej, że prawa fundamentalne są nieadekwatne. Teza ta sygnalizowana już w

tytule głosi, że prawa fizyki nie są realistycznymi konstatacjami dotyczącymi rzeczywistości, a są fałszami, a więc – wyrażając rzecz w sformułowaniu Cartwright – kłamią. Pojęcie modelu służy do wyjaśnienia i uargumentowania tej tezy. Cartwright chodzi przy tym nie o kłamliwość wszystkich praw¹, ale tylko o fałszywość praw fundamentalnych, natomiast prawa fenomenologiczne zachowują charakter realistyczny. Podział praw na fundamentalne oraz fenomenologiczne jest w jej ujęciu następujący. Prawa fenomenologiczne to inaczej prawa doświadczalne. Prawa fenomenologiczne rozumie Cartwright tak samo jak rozumieją je fizycy — jako prawa będące indukcyjnymi uogólnieniami wyników doświadczeń. Prawa fundamentalne natomiast to prawa występujące w teoriach fizycznych. Wnikając dokładniej w niewyeksplikowane intencje Cartwright, są to te prawa, które nie dotyczą zjawisk danych w doświadczeniu, lecz odnoszą się do faktów właśnie niedostępnych w doświadczeniu, inaczej, odnoszą się do faktów tak zwanych teoretycznych, ujmowanych jedynie w teoriach empirycznych. Prawa fenomenologiczne odnoszą się do obiektów dostępnych w doświadczeniach, a więc, można przypuszczać, widzialnych, bądź to gołym okiem, bądź – co już nie takie pewne – dostępnych wzrokowo przy użyciu wzmacniaczy percepcyjnych (okularów, lup, mikroskopów optycznych)².

Stanowisko Cartwright w kwestii praw sprowadza się przede wszystkim do ich statusu prawdziwościowego: twierdzi ona, że prawa fenomenologiczne są prawdziwe, natomiast teorie fizyczne są fałszywe. Mimo iż Cartwright nie wyjaśnia *expressis verbis*, jak rozumie teorię³,

¹ Tytuł książki, o walorach merkantylnych, wprowadza w błąd, bo sugeruje, że wszystkie prawa formułowane w fizyce są fałszywe.

² Zastrzeżenie to jest konieczne, zważywszy na to, że Bas van Fraassen w swojej książce *The Image of Science* przez doświadczalne rozumie tylko widzialne gołym okiem, bez użycia nawet zwykłych okularów korekcyjnych.

³ Można znaleźć dosyć pośrednie wskazówki. W późniejszej niż tu omawiana, pracy deklaruje ona odrzucenie wizji teorii jako dedukcyjnego systemu formalnego, czyli odrzucenie tzw. *received view*, a inaczej odrzucenie wizji teorii jako układu aksjomatów powiązanych relacją wynikania logicznego. Nie deklaruje jednak odrzucenia językowego przedstawienia teorii i odrzuca również semantyczne ujęcie zarówno teorii, jak i modelu konstytutywnego dla teorii. (N. Cartwright: *Models and the Limits of Theory: Quantum Hamiltonians and the BCS Model of Superconductivity*, w: M. Morgan: Margaret Morrison (eds.), *Models as Mediators*. Cambridge

podobnie jak nie objaśnia zdecydowanej większości używanych pojęć, to z kontekstów można wyciągnąć w miarę pewne przypuszczenie, iż teorię rozumie ona jako zbiór praw fundamentalnych, tych właśnie, które według niej kłamią, a więc także nie reprezentują rzeczywistości. Ujęcie wiedzy naukowej przez Cartwright jest fenomenalistyczne, zbliżone do poglądów Basa van Fraassena. Według obojga prawdziwa jest tylko wiedza dotycząca zjawisk (*appearances*), czyli faktów danych w doświadczeniu; wiedza teoretyczna zaś prawdziwa nie jest. Dla van Fraassena wiedza teoretyczna nie ma w ogóle wartości prawdziwości bądź fałszywości, będąc instrumentem organizowania wiedzy doświadczalnej. Dla Cartwright wiedza teoretyczna jest fałszywa bądź fikcyjna, bądź kłamie, bądź jest nierealistyczna; wszystkie wymienione kwalifikacje w jej koncepcji są wzajemnie równoważne.

Cartwright wielokrotnie posługuje się pojęciem nierealistyczności przeciwstawionej realistyczności. Przeciwstawienie to odgrywa w jej ujęciu podstawową rolę, podobnie jak pojęcie fikcji. Fikcje traktuje ona w specyficzny sposób, niezgodny z rozumieniem potocznym, według którego fikcja to obiekt nieistniejący, a więc zdania o fikcjach są bezwzględnie fałszywe i nie są przybliżeniami zdań prawdziwych. Według Cartwright, fikcją jest każdy opis obiektu z nim nieizomorficzny. Przez nierealistyczność Cartwright rozumie tylko to, że prawa fizyki nie odzwierciedlają perfekcyjnie zjawisk, czyli nie są ich doskonale wiernymi kopiami. Inaczej jeszcze: prawa fundamentalne są nierealistyczne, gdyż pomiędzy nimi a faktami (obiektami w rzeczywistości) nie zachodzi ścisła korespondencja. Można suponować, że przez korespondencję ścisłą Cartwright rozumie izomorfizm postulowany standardowo w koncepcjach realizmu oraz w korespondencyjnej teorii prawdy jako model relacji wiedza – rzeczywistość. Nietrudno zauważyć, że jeśli zgodzić się z tym rozumieniem nierealistyczności, to – wbrew temu co Cartwright głosi – wszelka wiedza empiryczna (o przyrodzie) jest nierealistyczna – zarówno relacjonująca wyniki doświadczeń jak i teoretyczna. Również prawa fenomenologiczne są – wbrew temu, co twierdzi Cartwright –

University Press, Cambridge 1999, s. 241.). Z tych negatywnych konstatacji można wysnuć wniosek, że Cartwright rozumie teorię jako zbiór zdań, a dokładniej zbiór praw, które nazywa fundamentalnymi.

nierealistyczne, chociażby dlatego, że obarczone są – błędami doświadczalnymi, w tym ze swej istoty nieeliminowalnymi tak zwanymi błędami przypadkowymi. Jeśli Cartwright stawia tak silne warunki dla prawdziwości wiedzy, utożsamiając jej prawdziwość (i, w konsekwencji, realistyczność) z prawdziwością w sensie absolutnym, to pozbywa się problemu: wszelka wiedza o przyrodzie jest, według założonych przez nią warunków, fałszywa. Z drugiej strony, fikcje w ich rozumieniu zadany przez Cartwright są także przybliżeniami (nieidealnymi kopiami) rzeczywistości, a więc *de facto* spełniają bardziej realistyczne warunki dla wiedzy o przyrodzie. Niezmiernie rzadko obecnie uważa się, że naukowa wiedza o przyrodzie reprezentuje przyrodę w sposób ścisły, że jest jej dokładnym obrazem.

Nierealistyczność Cartwright rozumie ponadto w niestandardowym i jedynie domyślnym, zupełnie niewyeksplikowanym sensie, twierdząc, że realistyczność pozbawia naukę możliwości wyjaśniania⁴. Właśnie, bowiem nierealistyczny charakter praw fundamentalnych pozwala, zdaniem Cartwright, oferować wyjaśniania.

Związek modelu z wyjaśnianiem jest następujący: wyjaśnić zjawisko to znaleźć jego model, który wpasowuje się w bazową strukturę teorii i w ten sposób pozwala wyprowadzić analogi dla złożonych praw fenomenologicznych, które są prawdziwe dla modelu⁵. Modele są wyprowadzane z teorii, a konkretniej z jej fundamentalnych praw – są więc teoretyczne w jednym z sensów terminu używanych w literaturze przedmiotu. Modele są zatem językowymi opisami pewnych obiektów, lecz są opisami nieprawdziwymi, fikcyjnymi, podobnie jak fałszywe (czyli fikcyjne w ujęciu Cartwright) są same fundamentalne prawa, z których konstruuje się te modele. Ponieważ prawa fundamentalne kłamią, to również modele, będące z nich skonstruowane, nie przedstawiają prawdziwie rzeczywistości. Też kłamią, można powiedzieć w językowej konwencji Cartwright. Cartwright dodatkowo utrzymuje, podkreślając nieadekwatność modeli, że są one fikcjami. A więc można tu wnosić, że albo odrzuca ona jakikolwiek związek pomiędzy modelami a rzeczywistością, albo twierdzi, że pomiędzy modelami a rzeczywistością nie za-

⁴ N. Cartwright: *How the Law of Physics Lie*. Oxford University Press, Oxford 1983, s. 152.

⁵ *Ibid.*, s. 151.

chodzi izomorfizm. To dwuznaczne rozumienie relacji pomiędzy modelami a rzeczywistością bierze się stąd, że Cartwright definiuje fikcję – jak wspomniałem – niezgodnie z potocznym rozumieniem słowa, a ponadto zdaje się używać termin „fikcja” w różnych kontekstach w znaczeniu potocznym, na zmianę ze swoim znaczeniem niestandardowym.

W każdym razie modele są tworzone na podstawie teorii i są do niej dopasowywane, natomiast nie są dopasowywane do rzeczywistości. Prawa fundamentalne nie stosują się do rzeczywistych sytuacji, twierdzi Cartwright⁶. Modele, oparte na tych prawach, mogą być, co najwyżej, analogami praw fenomenologicznych. I właśnie w tym przytoczonym stwierdzeniu Cartwright neguje, że modele są fikcjami w potocznym rozumieniu terminu „fikcja”. Można też twierdzić, że Cartwright głosi tezy wzajemnie sprzeczne, gdyż fikcje to coś innego niż analogie.

Tak więc, w niektórych stwierdzeniach Cartwright modele są fikcjami w potocznym rozumieniu słowa, a więc są obiektami nie istniejącymi w rzeczywistości jako jej elementy ontyczne. Natomiast w innych swych opiniach Cartwright wyraża twierdzenie bez porównania słabsze i o całkiem innym wydźwięku, a mianowicie głosi, że modele są analogami praw fenomenologicznych, czyli są do tych praw podobne. Stwierdza:

„Some properties ascribed to objects in the model will be genuine properties of the objects modeled, but others will be merely properties of convenience. [...] Some of the properties and relations in a model will be real properties, in the sense that other objects in other situations might genuinely have them. But they are introduced into his model as a convenience, to bring the objects modeled into the range of the mathematical theory”⁷.

Skoro modele są analogami praw fenomenologicznych, a te są prawdziwe, to należy też twierdzić, że modele są do pewnego stopnia praw-

⁶ *Ibid.*, s. 161.

⁷ *Ibid.*, s. 153. tłum. : Niektóre własności przypisywane obiektom w modelach są autentycznymi własnościami obiektów modelowanych, a inne są po prostu własnościami umownymi. Pewne własności i relacje w modelu są rzeczywistymi własnościami w tym sensie, że inne obiekty w innych sytuacjach mogłyby je posiadać. Lecz są one wprowadzone do modelu jako konwencja, po to, aby włączyć obiekty modelowane do zasięgu teorii matematycznej.

dziwe, a mianowicie stopień ich prawdziwości jest wyznaczony przez charakter analogii (bliskość obiektów wchodzących w relację analogii) zachodzącej pomiędzy prawem fenomenologicznym i modelem. Analogia jest bowiem tego rodzaju relacją, która częściowo zachowuje wartość prawdziwości przy przechodzeniu od jednego do drugiego członu analogii. Jeśli mamy dwa opisy do siebie bardzo podobne, to nie można twierdzić, że jeden opis jest niewątpliwie prawdziwy, a drugi całkowicie fałszywy. Cartwright wprowadza jeszcze inne niejasności do postulowanej przez siebie wizji modeli, twierząc mianowicie, że modele nie są prawie nigdy realistyczne, to jest nie są dopasowane jedno-jednoznacznie do rzeczywistości.

Cartwright zakłada zatem, że pomiędzy modelami a prawami fenomenologicznymi zachodzi analogia, ponadto, że prawa fenomenologiczne odnoszą się prawdziwie do rzeczywistości. Ale dla Cartwright te dwie konstatacje nie prowadzą w sumie do wniosku, iż modele również odnoszą się do rzeczywistości, przynajmniej w słaby sposób nie polegający na kopiowaniu (kalkowaniu) rzeczywistości. Cartwright deklaruje bowiem odrzucenie ścisłej korespondencji, a zamiast tej wprowadza pozór (przebranie, udawanie), czyli symulakrę. To pojęcie stosowane w nauce głównie do określenia pewnych funkcji w świecie zwierzęcym, bez uściślających i ujawniających komentarzy, można różnie interpretować w nowych kontekstach. Dopuszczalna jest i interpretacja głosząca, że wszystko to, co uznajemy za prawdę, to jedynie pozory rzeczywistości, nie mające *de facto* nic z nią wspólnego, i także interpretacja głosząca, że symulakra to pewne przebranie rzeczywistości, przedstawienie jej (prawdziwie w niestandardowym sensie korespondencyjnym) za pomocą innych obiektów niż w niej występujące. Cartwright uwagi dają podstawy do wyboru jako właściwej interpretacji symulakry jako pojęcia odwołującego się do analogii, podobieństwa.

Cartwright twierdzi dwuznacznie, że modele są fikcjami. *Nota bene*, ta interpretacja jest obarczona niepewnością, ponieważ Cartwright nie wyluszcza, co rozumie przez fikcje, a zdaje się używać pojęcie fikcji w dwojakim rozumieniu, jak już wspomniałem. Jej poniższa deklaracja pogłębia niejednoznaczność:

„I think that a model – a specially prepared, usually fictional description of the system under study – is employed whenever a mathematical theory is applied to reality, and I use the word «model» deliberately to suggest the failure of exact correspondence which simulacra share with both Hesse’s analogical models and with Redhead and Cushing’s theoretical models”⁸.

Pogłębia, bowiem modele, mimo iż fikcyjne są w deklaracji Cartwright jednocześnie realistyczne w tym sensie, iż odnoszą się do rzeczywistości. W pojęciu modelu zawarta jest niemożliwość ścisłej korespondencji, zadanej przez relację izomorfizmu, jak można mniemać. Jednak nieścisła korespondencja zachodzi. Ma ona mianowicie charakter podobieństwa, które ujawnia się, mimo innej nazwy we wprowadzonym przez Cartwright pojęciu „simulacrum”. Pod tym względem koncepcja Cartwright jest podobna do koncepcji Ronalda N. Gierego.

Cartwright nie przyjmuje zastanego w literaturze standardowego, najbardziej rozpowszechnionego (oprócz kauzalnego) modelu wyjaśniania Hempla-Oppenheima, lecz przedstawia własny schemat wyjaśniania, schemat pozorowania (*simulacrum*). Angielskie słowo „simulacrum” (polskie upozorowanie, udawanie) to według przytaczanego przez Cartwright *Oxford English Dictionary* „something having merely the form or appearance of a certain thing without possessing its substance or proper qualities”⁹. I właśnie do owych upodobnień, udawań Cartwright przyrównuje modele. Stwierdza także, że sukces modelu zależy od tego, jak wiele i jak dokładnie model może replikować.

Tu znowu pojawiają się tezy, które są ze sobą niespójne, a nawet wzajemnie sprzeczne. Angielskie słowo „simulacrum” można dwojako interpretować. Można mianowicie twierdzić, że – jeśli skupić się na sub-

⁸ *Ibid.*, s. 158–159. W nieco dowolnym tłumaczeniu: Sądzę, że model – szczególnie spreparowany, zwykle fikcyjny opis badanego układu – stosuje się, kiedy zmatematyzowana teoria jest używana do [przedstawiania] rzeczywistości, i stosuję termin „model” dla zasugerowania porażki [idei] ścisłej korespondencji. [Pojęcie] symulakry podziela [pogląd o porażce] z ujęciem Hesse modeli analogicznych i z Redheada oraz Cushinga poglądem na modele teoretyczne.

⁹ *Ibid.*, ss. 152–153. W języku polskim: coś mającego jedynie formę lub pozór pewnej rzeczy bez posiadania jej substancji lub właściwych jakości.

stancji rzeczy albo jej istotnych własnościach – jest to obiekt, który nie ma własności istotnych (właściwych) dla obiektu, a dzieli z nim tylko własności nieistotne. A więc w nauce, która zajmuje się własnościami istotnymi, ważnymi dla obiektu ten pozór zadany przez „simulacrum” jest nieważny. Można też twierdzić, że podział na własności istotne i nieistotne jest niemożliwy do przeprowadzenia, gdyż istotność zależy od celu badań i nie jest cechą immanentną obiektu. W związku z tym można tylko stwierdzić, że „simulacrum” podziela z obiektem, który pozoruje (naśladuje), pewne własności, a innych nie. I ma inną substancję. Zatem przy takiej interpretacji jest ona po prostu analogiem obiektu pozorowanego. Na przykład kameleony upodobniają się w chwilach zagrożenia do drzew, na których siedzą (dokonują pozorowania tych drzew), to jest dzielą z nimi pewne własności – kształtu plam na korze, koloru i żyłkowania liści itp.

Cartwright deklaruje następnie – wbrew przytoczonej przez siebie definicji terminu „simulacrum” – że chodzi jej głównie nie o własności obiektu modelowanego i modelu, lecz, za Wilfriedem Sellarsem, o relacje pomiędzy własnościami¹⁰. Relacje pomiędzy własnościami są istotne w nauce, ponieważ właśnie takie relacje są ujmowane w prawach nauki.

Modele są określone przez swe własności (w pewnym sensie immanentne) oraz przez funkcje, jakie pełnią w nauce. O własnościach nierelacyjnych modeli, według Cartwright, niewiele można skonstatować, ponieważ wypowiada się ona w tej kwestii bardzo skąpo. Różne okrucy informacji pozwalają twierdzić, że modele to według niej układy równań matematycznych skonstruowane na podstawie odpowiedniej teorii fizycznej. Modele są przecież wywiedzione z praw fundamentalnych, a te są głównymi składowymi teorii.

Modele w ujęciu Cartwright są pod względem ich stosunku do rzeczywistości zbliżone do modeli w ujęciu Gierego. W obu koncepcjach kluczowe jest pojęcie podobieństwa do rzeczywistości. Giere odrzuca

¹⁰ Píše ona: „I share Sellars’s stress on the relations among properties, for the point of the kind of models I am interested in is to bring the phenomenon under the equations of the theory” [w języku polskim: Podzielam z Sellarsem położenie nacisku na relacje pomiędzy własnościami, ponieważ punktem istotnym w rozpatrywanym rodzaju modeli jest przedstawienie zjawiska przy użyciu równań teorii], w: *How the Law of Physics Lie*, s. 157.

przede wszystkim dosyć powszechnie akceptowaną tezę, że relacja pomiędzy modelem a tym układem w rzeczywistym świecie (ang. *system*, np. układ planet, gwiazd, wahadło matematyczne, czyli kulka zawieszona na nieważkiej nici), który model reprezentuje, jest relacją binarną, czyli dwuargumentową¹¹. Utrzymuje, że w relacji pomiędzy modelem a fragmentem rzeczywistości reprezentowanym przez model partycypuje agent, czyli podmiot poznania, tożsamy z uczonym przeprowadzającym operacje poznawcze. Jednak partycypuje połowicznie: świadomi agencji są konieczni do wytyczenia celu (*purpose*) konstrukcji modelu. Jednak nie są oni obecni w gotowych modelach. Według Gierego, aby model reprezentował jakiś obiekt, musi zachodzić pomiędzy nimi relacja podobieństwa pod określonymi istotnymi względami i co do stopnia (*similarity in relevant respects and degrees*)¹².

Giere mówi o podobieństwie wprost, natomiast Cartwright „przebiera” podobieństwo w pojęcie pozorowania (*simulacrum*). Gierego określenie podobieństwa jest znacznie precyzyjniejsze niż pojęcie pozorowania, o którym Cartwright prawie nic nie stwierdza, poprzestając na mglistych określeniach. Oboje autorzy także różnie określają charakter modelu – dla Cartwright jest on obiektem językowym, dla Gierego – niejęzykowym, chociaż z zastrzeżeniami. Jednak nie jest to najważniejsza różnica pomiędzy obydwojema koncepcjami. Najważniejszą są różnie eksplikowane funkcje modeli. W ujęciu Gierego modele służą przede wszystkim do reprezentowania rzeczywistości. Reprezentowanie jest, według Gierego, ich główną funkcją konstytutywną dla ich obecności w nauce. Natomiast Cartwright uważa, iż modele nie pełnią tej funkcji i nie są, co więcej, zdolne do jej pełnienia. Cartwright jest bowiem przeświadczona, że reprezentowanie (które określa starszą nazwą „korespondowanie”) polega na izomorfizmie. Wszystkie inne relacje zachodzące pomiędzy modelem a obiektem nie spełniają, w jej przekonaniu, warunków reprezentowania. Tak więc odrzuca ona reprezentacjonistyczne funkcje modeli (mimo iż przyjmuje ich związek z rzeczywisto-

¹¹ R. Giere: *How models are used to represent reality*. „Philosophy of Science” 71, (2004), s. 743.

¹² *Ibidem*, s. 6.

ścią) i na tej podstawie wprowadzenia restryktywnych warunków dla reprezentowania.

Według Cartwright, modele służą do wyjaśniania zjawisk. Wyjaśnianie zaś polega, jej zdaniem, na tworzeniu fikcyjnych (nierealistycznych, nieprawdziwych) opisów tych zjawisk, czyli modeli. Opisy, czyli modele tworzone są po to, żeby ująć zjawiska w ramy jednej teorii, jednoczącej rozmaite klasy zjawisk. W koncepcji Cartwright, paradoksalnie, wyjaśnianie polega nie na tworzeniu obrazów realistycznych (jak to sądzi się w większości ujęć i w przekonaniach potocznych), ale właśnie nieprawdziwych, fikcyjnych, nierealistycznych. Ta paradoksalność zmniejsza się, jeśli zauważyć, że terminy „fikcyjny” i „realistyczny” funkcjonują w koncepcji Cartwright w specjalnych sensach, wyłuszczonej powyżej.

Koncepcja skrzynki narzędziowej nauki. Modele reprezentujące rzeczywiste układy. Cartwright częściowo odrzuca swoje stanowisko „symulakracyjne” w publikacji *The tool box of science*. Nadaje modelom funkcję reprezentowania rzeczywistości i łączy swoje realistyczne stanowisko w kwestii modeli z deklaracją instrumentalizmu jako stanowiska co do natury teorii naukowych¹³. Nie powołuje tu fałszywych praw fundamentalnych (składowych teorii), które pochłaniały jej uwagę w stanowisku „symulakracyjnym”. W tej późniejszej koncepcji nazwanej przez Cartwright *the tool box of science* (skrzynka na narzędzia nauki) nie twierdzi ona już, że prawa fundamentalne, a więc i składające się z nich teorie są fałszywe, a nadaje im ona charakter instrumentów teoretycznego działania. Odrzuca w ogóle ich ewaluację w kategoriach prawdy i fałszu. Zajmuje tu stanowisko instrumentalistyczne.

Co najważniejsze, Cartwright¹⁴ odrzuca dominującą rolę teorii w nauce, a w szczególności pogląd, że konstrukcja i użycie modeli w nauce

¹³ N. Cartwright et al.: *The Tool Box of Science: Tools for the Building of Models with a Superconductivity Example*, w: W. E. Herfel, Władysław Krajewski, Ilkka Niiniluoto, Ryszard Wójcicki (red.): *Theories and Models in Scientific Processes*. Rodopi, Amsterdam–Atlanta 1995, s. 138 nn.

¹⁴ Rozprawa *The Tool Box of Science*, w której Cartwright przedstawia swoje poglądy, została napisana przez trzech autorów: oprócz Cartwright są to: T. Shomar i M. Suárez. Jednak, jak deklarują autorzy, te fragmenty, w których relacjonowane są poglądy o modelach, są

są sterowane przez teorię. Modele zajmują naczelne, albo jedno z naczelnych miejsc w obrazie nauki proponowanym przez Cartwright. Choć nie trudno zauważyć, że w ujęciu nauki przez Cartwright to teorie są pierwotne, a modele wobec nich wtórne i genetycznie, i ze względu na ważność: teorie powstają wcześniej, i z nich dopiero, przy użyciu innych elementów, konstruowane są modele.

Cartwright klasyfikuje swoje stanowisko jako instrumentalizm, przypisując zarazem niewielkie znaczenie teorii. Rozumienie naukowe jest zakodowane przy użyciu takich instrumentów, jak techniki matematyczne, metody przybliżeń, wyposażenie laboratoriów i teorie. Elementy (*bits*) rozumienia powinno się traktować jako narzędzia (*tools*) z naukowej skrzynki narzędziowej¹⁵.

Przeciw dominacji teorii Cartwright wysuwa następujące argumenty. Teorie i założenia pomocnicze nie implikują i nie mogą implikować danych, nawet jeśli mówi się o możliwościach implikowania danych. Reprezentacje zjawisk muszą być skonstruowane, a teoria jest jednym, obok innych, z narzędzi używanych w konstrukcji. Fundamentalne teorie nie pełnią funkcji reprezentowania. Taką funkcję pełnią, według Cartwright, tylko modele. Modele z kolei są konstruowane przy użyciu całej wiedzy i technik, jakie znamy, oraz wszystkich trików i pomysłów, które posiadamy¹⁶. Według Cartwright tezę, że to modele, w przeciwieństwie do teorii, reprezentują, można uzasadniać tym, że nie wiadomo, co mogłyby reprezentować abstrakcyjne prawa matematycznej fizyki. Nie są one przecież indukcyjnymi uogólnieniami zachowań rzeczywistych układów, twierdzi Cartwright. *Nota bene* w tej argumentacji nie wiadomo, dlaczego reprezentowanie rezerwuje ona wyłącznie dla zdań ogólnych, praw itp., które są indukcyjnymi uogólnieniami zdań o fragmentach rzeczywistości. Według Cartwright, możliwość reprezentowania rzeczywistych układów mają tylko modele. Modele są przy tym kon-

autorstwa samej Cartwright. Shomar i Suárez są autorami części przedstawiających *case study* uzasadniający poglądy głoszone przez Cartwright.

¹⁵ N. Cartwright *et al.*: *The Tool Box of Science*, *op. cit.*, s. 138.

¹⁶ *Ibidem*, s. 139.

struowane przy użyciu całej wiedzy, technik, trików i pomysłów¹⁷, które mamy do dyspozycji, a teorie odgrywają w takich procesach tylko niewielką rolę. Są narzędziem, jednym obok innych i narzędziem niesamodzielnym; z samych teorii nie da się wygenerować modeli. Modeli nie da się dedukcyjnie wywnioskować z teorii, twierdzi też Cartwright.

Tak więc instrumentalizm postulowany przez Cartwright dotyczy teorii, ale nie dotyczy modeli. Co do tych drugich, Cartwright głosi realizm: modele uznaje za reprezentujące rzeczywistość. Stanowisko Cartwright jest zatem rozbite na dwie wzajemnie niespójne części, o różnych statusach epistemicznych i funkcjach. Co do teorii głosi, że są tylko narzędziami do generowania modeli, a więc nie przysługują im wartość prawdziwości bądź fałszywości, a tylko wartość użyteczności i efektywności. Podobnie jak Basa van Fraassena konstruktywny empiryzm (w *The Scientific Image*), obraz nauki w Cartwright koncepcji skrzynki narzędziowej nauki jest podzielony na teorie o wartości instrumentalnej oraz modele reprezentujące, prawdziwe albo fałszywe.

Trudno nazwać szkic poglądów Cartwright przedstawiony w pracy *The Tool Box of Science* gotową spójną koncepcją. Jest to raczej zamysł z lukami. Bez uzupełnień zamysł ten nie nadaje się do dyskusji. Niektóre elementy są niezmiernie kontrowersyjne, przede wszystkim jedna z głównych tez mówiąca, że teorie mają wartość teoretycznych instrumentów, zaś modele są oceniane w kategoriach prawdy i fałszu. Cartwright twierdzi jednocześnie, że modele są konstruowane na podstawie teorii i innych elementów nie należących do teorii, przy czym można mniemać, że wszystkie te elementy są językowe¹⁸. Przejście od teorii do modelu polega prawdopodobnie (co można wnosić, z pewną dozą niepewności, z przykładów) na wnioskowaniu angażującym, poza teorią, inne jeszcze przesłanki. Nie wiadomo jednak, jak w takim wnioskowaniu ma zachodzić przejście od teorii, która nie jest prawdziwa ani

¹⁷ Angielski termin „device” użyty przez Cartwright (w *The Tool Box of Science*, *op. cit.*, s. 140) trudno jednoznacznie poprawnie przetłumaczyć. Z jednej strony narzuca się tłumaczenie jako „pomysł” (a więc pewna wiedza, pewna idea, która nie należy do teorii), ale z drugiej, można ten termin tłumaczyć jako „przyrząd”.

¹⁸ Ich ewentualny niejęzykowy charakter silnie skomplikowałby obraz zależności pomiędzy modelem a teorią przedstawiany przez Cartwright.

falszywa (ponieważ jest, według Cartwright, instrumentem działania; nie jest możliwe jej ocenianie w kategoriach prawdy i fałszu) do modelu, który jest prawdziwy albo fałszywy. Innymi słowy, wyłania się tu podstawowe pytanie, jak przy tym przejściu, typowego wnioskowania, może rodzić się prawda z wartości instrumentalnych. Cartwright na to pytanie, jedno z podstawowych dla jej koncepcji instrumentalistyczno-realistycznej (a raczej sklejonej z elementów instrumentalistycznych oraz elementów realistycznych), nie odpowiada.

Koncepcja nakrapianego świata. Modele jako mediatory. W następnych pracach Cartwright nie tyle zmienia swoje poglądy w kwestii modeli, ile rozbudowuje swoją koncepcję modeli jako obiektów językowych reprezentujących rzeczywistość. Takie wzbogacenia wymagają, jak się okazuje, rewizji niektórych elementów koncepcji z *The Tool Box of Science*. Tę trzecią koncepcję nauki Cartwright nazwała koncepcją nakrapianego (lub pstrokatego) świata.

W dalszym ciągu jednym z głównych twierdzeń stanowiących podstawę koncepcji jest zanegowanie dominacji teorii w nauce. Miejsce naczelne zajmują modele, które pośredniczą (mediują) pomiędzy teorią a światem¹⁹. Modele takie reprezentują rzeczywistość przy użyciu teorii²⁰. Podobnie jak w koncepcji nauki jako skrzynki narzędziowej Cartwright utrzymuje, że modele są konstruowane za pomocą teorii empirycznych, lecz nie wyłącznie ich. Same teorie nie wystarczają do konstrukcji modeli; dodawane są inne elementy, takie jak przyrządy naukowe, techniki matematyczne i nawet rodzaje laboratoriów. Nie wszystkie wymienione przez Cartwright elementy konstrukcji modeli są językowe. Nie wiadomo, jak poszczególne elementy (np. teorie z laboratoriami) są „sklejane” w celu konstrukcji modeli. Można w przychylniej interpretacji stwierdzić, że mówienie między innymi o laboratoriach jako czynnikach partycypujących w konstrukcji modeli jest skrótem myślo-

¹⁹ N. Cartwright: *Models and the Limits of Theory: Quantum Hamiltonians and the BCS Model of Superconductivity* (w: M. Morgan, M. Morrison (red.): *Models as Mediators*. Cambridge University Press, Cambridge 1999, s. 241-281), s. 242; (przedrukowane w: N. Cartwright: *The Dappled World. A Study of the Boundaries of Science*. Cambridge Univ. Press, Cambridge 1999).

²⁰ N. Cartwright: *Models and the Limits of Theory*, *op. cit.*, s. 242.

wym. Można mniemać, że Cartwright chodzi w istocie o wyniki doświadczeń uzyskiwanych w konkretnych laboratoriach (te wyniki mogą różnić się od wyników uzyskiwanych w innych laboratoriach, np. z powodu uporczywie pojawiających się błędów systematycznych). Może też tu chodzić o różne techniki doświadczalne zastosowane w różnych laboratoriach; różne techniki mogą dawać wzajemnie różne dane eksperymentalne z często trudnych do ustalenia przyczyn. Takie interpretacje sugerują przypadki faktycznych zdarzeń w nauce, które Cartwright analizuje. Natomiast, jeśli twierdzi się bez dodatkowych komentarzy, że laboratoria razem z teoriami są czynnikami konstrukcji modeli, to twierdzenie jest tak zawikłane i niejasne, że w ogóle trudno je analizować. Cartwright w tej stosunkowo późnej koncepcji zdaje się traktować modele jako obiekty językowe – opisy językowe pewnych klas zdarzeń zachodzących w rzeczywistości, z wielorako i przy tym luźno określoną relacją reprezentowania. Porzuca natomiast swe wczesne przekonanie, że modele są fikcyjne. Przyczyna jest łatwa do ujawnienia – Cartwright, nie wprowadzając stosownych objaśnień, porzuca swe wcześniejsze, nie-realistyczne (niezgodne z rozmaitymi faktami z nauki) przeświadczenie, że reprezentacja jest izomorfizmem.

Tak jak w swoim poprzednim ujęciu nauki Cartwright twierdzi, że same pojedyncze teorie nie pełnią funkcji reprezentowania. I to ujęcie Cartwright nie jest dopracowane, ponieważ nie określa ona ani wyraźnie, ani precyzyjnie, ani co gorsza jednoznacznie, jaką relacją jest reprezentowanie. Stwierdza, że modele reprezentujące dają realistyczne obrazy rzeczywistości. Stwierdza również, że reprezentacja nie jest analogią ani strukturalnym izomorfizmem. Nie jest obrazowaniem (*picturing*). Mimo to Cartwright wskazuje reprezentowanie jako relację pewnego rozmytego podobieństwa²¹. Pomijając trudności w interpretacji pojęcia rozmytego podobieństwa (*loose resemblance*) widać, że Cartwright popada w niespójność, którą przy pewnych interpretacjach terminów składowych można oskarżyć o wewnętrzną sprzeczność. Cartwright twierdzi bowiem, że reprezentowanie jest obrazowaniem, a również, że nie jest

²¹ Zob. M. Morrison: *Models as Representational Structures*, w: Nancy Cartwright's *Philosophy of Science*, S. Hartmann, C. Hofer and L. Bovens (red.). Routledge, New York, London 2008, s. 70.

analogią, ale jest podobieństwem. Niespójności biorą się stąd, że trudno wskazać obrazowanie, które nie jest podobieństwem, natomiast analogia ma wiele wspólnego z podobieństwem, można nawet twierdzić, że te dwa pojęcia są równoznaczne. Cartwright stwierdza też, że modele rzeczywistych obiektów są tworzone z całego zbioru teorii empirycznych, czasem konkurencyjnych, a więc wzajemnie sprzecznych. Utrzymuje także, że model może być złożony z odpowiednich składowych – tych mianowicie, które wydają się użyteczne lub obiecujące²². Jest faktycznie prawdą, że modele układów kwantowych składają się z części autentycznie kwantowej (tj. z pewnych konsekwencji mechaniki kwantowej) oraz z części klasycznej (fragmenty opisu należą do mechaniki Newtonowskiej). Rodzi się pytanie – jak zauważa Bailer-Jones – jak takie różne i konkurencyjne własności mogą współistnieć w modelach? Cartwright odpowiada następująco:

„Let us grant that quantum mechanics is a correct theory and that its state functions provide true descriptions. That does not imply that classical state ascriptions must be false. Both kinds of descriptions can be true at once and of the same system”²³.

Wyjaśnienie to jest całkowicie niepoprawne, jeśli nie wskaże się takiego rozumienia prawdy, które pozwoliłoby twierdzić, iż dwa zdania wzajemnie sprzeczne mogą być jednocześnie prawdziwe, co *de facto* twierdzi Cartwright. Twierdzi mianowicie, że mechanika kwantowa oraz mechanika klasyczna obie mogą być prawdziwe, mimo iż zawierają twierdzenia wzajemnie sprzeczne²⁴.

Bailer-Jones zauważa, że poglądy Cartwright są ulokowane w tradycji, w której nie można porzucić kategorii prawdy, ponieważ prawda

²² N. Cartwright: *The Dappled World*, *op. cit.*, 1999, s. 223.

²³ *Ibidem*, s. 231. w tłumaczeniu: Przyznajmy, że mechanika kwantowa jest poprawną teorią i że jej funkcje stanu dostarczają prawdziwych opisów. Nie implikuje to, że przypisywania klasycznych stanów muszą być fałszywe. Oba rodzaje opisów mogą być równie prawdziwe w odniesieniu do tego samego układu.

²⁴ D. M. Bailer-Jones, przyjmując *implicite* klasyczną logikę zdań z funkcją prawdziwości twierdzi, że koncepcja Cartwright jest sprzeczna z klasycznym rachunkiem zdań (zakłada bowiem, że zachodzi jednocześnie A i nie-A). Zob. D. Bailer-Jones: *Standing up against Tradition: Models and Theories in Nancy Cartwright's Philosophy of Science*, w: *Nancy Cartwright's Philosophy of Science*, *op. cit.*, s. 17–18.

wiąże się nierozzerwalnie i z realizmem, i z reprezentacjonizmem, za którymi Cartwright się opowiada. Bailer-Jones rozważa w swojej przytaczanej tu rozprawie także inne trudności dotyczące prawdy generowane przez koncepcję modeli jako mediatorów. Jednak Cartwright zasadniczo głosi przeciw, że teorie nie są prawdziwe ani fałszywe, lecz że są instrumentalne – są mianowicie efektywnymi narzędziami produkowania modeli. Widać, że trudności potęgują się, ponieważ *de facto* Cartwright głosi wzajemnie różne poglądy w kwestii prawdziwości teorii. Przeważnie o nich twierdzi, iż niewątpliwie nie są prawdziwe, a mają wartość jedynie instrumentalną. Jednak w artykule *How Theories Relate: Takeovers or Partnerships?*²⁵, stwierdza wbrew innym swym deklaracjom, co następuje:

„theories are true only of their models and, at best, of real systems that resemble them [the models] closely enough”²⁶.

Nietrudno stwierdzić, że konstatacja ta zawiera twierdzenie, iż teorie są prawdziwe dla wszystkich rzeczywistych układów modelowanych, ponieważ Cartwright zakłada, że poprawne modele są właśnie podobne do rzeczywistych układów. Tak więc, zarówno w przypadku teorii empirycznej, jak i innych pojęć, Cartwright nie precyzuje jednoznacznie znaczeń powoływanych przez siebie pojęć, głosi również rozmaite tezy wzajemnie niespójne.

Cartwright twierdzi, że bardziej prawdopodobne jest, że świat jest taki, jak to wskazują fragmenty skonstruowane z różnych fragmentów teorii niż jak to wskazuje jednorodny opis oferowany przez jedną teorię²⁷. Cartwright nie przedstawia żadnych uzasadnień tej tezy.

W swej koncepcji modeli jako mediatorów pomiędzy teorią a światem Cartwright dodaje drugą reprezentującą funkcję modeli do powyżej przedstawionej, standardowej. Twierdzi mianowicie, że modele funkcjonują również jako reprezentacje teorii dostarczając mniej lub bardziej

²⁵ N. Cartwright: *How Theories Relate: Takeovers or Partnerships?*. „*Philosophia Naturalis*” vol. 35, 1998, s. 23–34.

²⁶ W tłumaczeniu: teorie są prawdziwe w odniesieniu do teorii i, w najlepszym razie, w odniesieniu o rzeczywistych układów, które są do nich [modeli] podobne wystarczająco blisko.

²⁷ Bailer-Jone: *Standing up against Tradition: Models and Theories in Nancy Cartwright's Philosophy of Science*, *op. cit.*, s. 13.

konkretnych ilustracji którejs z jej praw. Jest to, można mniemać, funkcja podobnego typu, lecz nie identyczna do funkcji, jakie mają modele semantyczne. W ujęciu Cartwright, modele pełnią zatem dwie różne funkcje reprezentujące: reprezentują rzeczywistość oraz reprezentują teorie, przy czym oba rodzaje reprezentowania są wzajemnie różne.

Podsumowując: Cartwright przechodzi w swych poglądach skokowe zmiany od traktowania modeli jako fikcji nie reprezentujących rzeczywistości do prawdziwych opisów reprezentujących rzeczywiste układy. Trzy jej koncepcje zawierają wiele luk. W szczególności, w ostatniej z nich, modeli jako mediatorów, o której można by przypuszczać, że jest najdojrzalsza; powstawała przecież na bazie dwóch wcześniejszych prób, podstawowe narzucające się pytania pozostają bez odpowiedzi. I tak nie wiadomo, jak modele są konstruowane, skoro, zdaniem Cartwright, do konstrukcji użyte są obiekty całkiem różnych klas (językowe, techniki doświadczalne, przyrządy itp.). Można mniemać, że konstrukcja modeli nie jest procedurą językową. Albo przeciwnie, założyć, dla prostoty i uniknięcia kolejnych wyłaniających się trudności, że konstrukcja modelu to po prostu wnioskowanie ze zdań teorii oraz zdań innych, nie pochodzących z teorii, albo co gorsza, pochodzących z innych teorii, sprzecznych z pierwszą. Lecz to założenie nie usuwa trudności: pojawiają się problemy z prawdą: jeśli teoria ma wartość instrumentalną (jest użytecznym instrumentem teoretycznego działania, a nie jest prawdziwa lub fałszywa), to nie wiadomo, jak z niej w procesie wnioskowania otrzymuje się prawdziwe modele. Jeśli zaś teoriom przypisze się wartość prawdziwości, to pojawia się trudność ze sprzecznością pomiędzy teoriami.

Nie wiadomo też w szczegółach, jakimi obiektami językowymi są modele, ponieważ Cartwright nie analizuje w ogóle struktury i warstw języka. Nie wiadomo nawet, czy je wyróżnia. Nie wiadomo też z pewnością, jaka relacja łączy model z rzeczywistością, ponieważ Cartwright w tej kwestii postuluje rozmaite rozstrzygnięcia. W sumie Cartwright nie podaje w swoich koncepcjach najważniejszych informacji o modelach. A te informacje, które podaje, wikłają – jak się okazuje – jej poglądy w piętrzące się coraz wyżej trudności.

Summary

The author reconstructs and analyzes critically Cartwright's views on scientific models included in her three conceptions of science. The author discusses the functions of models as well as their relationship to sentences, laws, scientific theory and reality.

Key words: scientific models, Nancy Cartwright's simulacrum account of explanation, mediators, tool box of science.