

Mariusz Mazurek

## DWA TYPY MODELI W NAUCE A PROBLEM ODKRYCIA I ZAGADNIENIE REPREZENTACJI

### *STRESZCZENIE*

Przedmiotem artykułu są pojęcia modeli w wybranych filozoficznych koncepcjach nauki. W problematyce dotyczącej modeli wyróżniam dwa główne obszary tematyczne: 1) problematykę tworzenia nowej wiedzy przy użyciu modeli analogowych oraz opartych na metaforach; 2) problem reprezentacji rzeczywistości w wiedzy za pomocą modeli reprezentacjonistycznych. Stawiam tezę, że obecnie oba obszary tematyczne powinny być ze sobą połączone, aby koncepcje w nich formowane dały pełniejszy obraz nauki – zarówno w jej aspekcie synchronicznym jak i diachronicznym, oraz prezentowały pełniej istotę aktywności naukowej.

**Słowa kluczowe:** filozoficzne koncepcje wiedzy, model, analogia, metafora, reprezentacja.

### WPROWADZENIE

W badaniach modeli w filozofii nauki wyróżniam trzy fazy:

Faza 1 – *modele analogowe*. Od lat sześćdziesiątych do osiemdziesiątych XX wieku formowano koncepcje modeli, niezwiązane z modelem semantycznym i semantyczną teorią modeli. Główni reprezentanci tej linii to Mary Hesse, Max Black, Peter Achinstein, Ian Barbour i Rom Harré. Modele tego typu były nie tylko różnie nazywane, ale także różnie definiowane i przypisywano im rozmaite funkcje pełnione w nauce. Głównie jednak rozważano problem uzyskiwania nowej wiedzy na podstawie wiedzy zastanej i zakładano, że modele są instrumentami poznawczymi koniecznymi i bazowymi w rozwoju wiedzy, a nowa wiedza powstaje poprzez antycypowanie jej analogii do wiedzy zastanej; dlatego też nazywam modele generowane w tej fazie modelami analogowymi.

Faza 2 – *modele semantyczne*. Również od lat sześćdziesiątych dynamicznie rozwijano semantyczne koncepcje nauk empirycznych, na podstawie środków logiki formalnej.

Faza 3 – *modele reprezentujące*. Od połowy lat osiemdziesiątych główny nurt podejścia do modeli zmienił się. Po pierwsze, uwagę skupiano – znacznie wyraźniej i silniej niż w fazie 1 – na rekonstrukcji praktyki nauki i faktycznych sposobach użycia w niej pojęcia modelu. Ma to przede wszystkim związek z naturalizowaniem filozofii nauki, a więc z przechodzeniem od normatywnych do deskrypcyjnych filozoficznych ujęć nauki. *Notabene*, deskrypcjonistyczna linia rozważań kontynuuje tradycję fazy 1, zainicjowaną przez Pierre Duhema, Maxa Blacka, Mary Hesse, Petera Achinstein, i jeszcze innych wcześniejszych badaczy. Powodem było też, jak można sądzić, porzucanie neopozytywistycznego przekonania, że logika jest właściwym narzędziem badania fenomenu nauki i że, w związku z tym filozofia nauki powinna być *de facto* logiką nauki. W fazie 3 w centrum uwagi znalazł się problem reprezentacji, z podstawowym pytaniem: *jak modele reprezentują rzeczywistość?*

Oprócz reprezentowania przypisuje się modelom też inne funkcje (uzasadniania, wyjaśniania, zapewniania zrozumienia, itd.), lecz problem reprezentacji i funkcję reprezentowania uznaje się w tej fazie za nadrzędne. Najważniejszymi reprezentantami tej fazy są Ronald Giere, Rom Harré, Bas van Fraassen, Nancy Cartwright i grupa filozofów wokół niej skupionych, w tym Daniela Bailer-Jones, Margaret Morrison, Mary S. Morgan, Maurizio Suárez. Ponadto do tego nurtu można zaliczyć Newtona da Costę, Stevena Frencha, Romana Frigga i Paul Thagarda.

Modele dzielą się więc – gdy pominiemy modele semantyczne<sup>1</sup> – na dwie główne klasy: modele jako instrumenty uzyskiwania nowej wiedzy oraz modele jako narzędzia reprezentowania rzeczywistości. Typologia modeli ze względu na ich główną funkcję odpowiada dwóm naczelnym problemom podejmowanym w filozofii nauki: problemowi uzyskiwania nowej wiedzy, zwanemu też problemem zmiany naukowej, albo problemem rozwoju nauki, oraz problemowi reprezentacji rzeczywistości poprzez wiedzę. Te dwa problemy traktuje się jako oddzielne i rozpatruje we wzajemnej izolacji. Tymczasem wydaje się, że dla wyjaśnienia istoty nauki trzeba oba te problemy ze sobą powiązać, a nawet zunifikować w jednej koncepcji. Zatem – będąc dowodził – należało by też, odpowiednio, uformować bogatsze niż dotychczasowe pojęcie modelu.

<sup>1</sup> Koncepcje modeli semantycznych tworzą odrębną linię badań, która nie ma związku z modelami faz 1 i 3.

## MODEL A MODELOWE KONCEPCJE NAUKI

Pojęcie modelu jest zawsze ulokowane w obrębie jakiejś modelowej koncepcji nauki i możliwe do zrozumienia tylko w jej kontekście. „Modelowymi” nazywam koncepcje nauki organizowane w swych podstawach przez pojęcie modelu – model jest w nich podstawowym, choć oczywiście nie jedynym obiektem. I tak, np. Giere<sup>2</sup> oprócz modeli wprowadza do swej koncepcji nauki teorie, zasady teoretyczne, prawa empiryczne, Cartwright<sup>3</sup> postuluje prawa fenomenologiczne i teorie naukowe, Morrison wyróżnia – oprócz modeli rozumianych jako autonomiczne instrumenty (mediatory) pośredniczące między teorią i rzeczywistością – dane doświadczalne, pomiary, zjawiska. Bailer-Jones<sup>4</sup> oprócz modeli rozumianych jako interpretacyjne opisy zjawisk (polegające na idealizacjach, uproszczeniach lub analogiach do opisów innych zjawisk) wyróżnia teorie, zasady abstrakcyjne, zjawiska empiryczne. Postuluje się również, że modele pełnią w tych koncepcjach niezbędne role, wchodząc w relacje i współdziałając z innymi elementami obecnymi w poznaniu, np. z teoriami naukowymi, danymi doświadczalnymi itp. W modelowych koncepcjach nauki model jest jednym z podstawowych elementów strukturalnych wiedzy lub jest innym, nie należącym do wiedzy, elementem obecnym w poznaniu, w którym pełni funkcje konieczne, nieeliminowalne i nieredukowalne do innych.

W trzecim ćwierćwieczu XX wieku problematykę wiodącą w filozofii nauki stanowiły kwestie zmiany wiedzy naukowej i, szerzej, rozwoju nauki. W związku z tą dominacją problematyki rozwoju nauki konstruowano takie pojęcia i koncepcje modeli, które miały rozwiązywać problem rozwoju nauki lub, realistyczniej, do takich rozwiązań się przyczyniać. Ujęcia dominujące w tym okresie ujmują modele jako narzędzia poznawcze, służące do tworzenia nowej wiedzy na podstawie wiedzy już posiadanej. W nieco zakamuflovany sposób to ujęcie problemu modeli jest zarazem ujęciem problemu rozwoju wiedzy naukowej. Koncepcje modelowe dominujące w owym czasie oferują rozstrzygnięcia problemu prawidłowości zmian wiedzy naukowej. W tym ujęciu *modele są nie tylko elementami wiedzy, ale i narzędziami w procesach rozwoju nauki*.

Od lat osiemdziesiątych XX wieku do dzisiaj filozofowie nauki skupiają uwagę na problematyce reprezentacji. Odpowiednio, modelowe koncepcje nauki promują takie rozumienie modeli, w których te są instrumentami reprezentowania rzeczywistości.

<sup>2</sup> M. Mazurek, *Modele w koncepcji nauki Ronalda N. Giere'ego*, Filozofia i Nauka. Studia Filozoficzne i Interdyscyplinarne, 2014, t. 2, s. 257–275.

<sup>3</sup> M. Mazurek, *Modele w koncepcjach nauki Nancy Cartwright*, Edukacja Filozoficzna, 2012, nr 54, s. 187–204.

<sup>4</sup> M. Czarnocka, M. Mazurek, *Modele a metafory*, Studia Philosophica Wratislaviensia, 2012, VII (4), s. 77–95.

Jak to zwykle dzieje się w filozofii, podane powyżej wyróżnienie czasowe nie jest ani ostre, ani bezwzględnie respektowane. Ponadto często powraca się do pewnych problemów z pozoru już przebrzmiałych, ujawniając ich nowe uwarunkowania i niewyeksplloatowany do końca potencjał, a także lokując je w nowych teoretycznych kontekstach. Tak dzieje się m.in. w obszarze wiążącym modele z metaforami. Problem związków pomiędzy modelami a metaforami oraz sam problem metaforyczności nauki uznano za przebrzmiały po wystąpieniu Maxa Blacka i Mary Hesse. Jednak powrócił on w ostatnim okresie,<sup>5</sup> głównie pod wpływem propozycji oferowanych w filozofii języka, także usytuowanych w obszarze *cognitive science*, przede wszystkim po opublikowaniu książki *Metafory w naszym życiu*<sup>6</sup> Marka Johnsona i George'a Lakoffa.

Modelowe koncepcje nauki rozstrzygają również – jako kwestie pochodne lub równoległe się pojawiające i wzbogacające obraz nauki – problemy generowane przez te dwa zasadnicze lub im podporządkowane, na przykład: rozumienie wiedzy, naoczność wiedzy, wyjaśniania w nauce, zagadnienie relacji pomiędzy strukturalnymi elementami wiedzy naukowej (np. modelem a teorią, modelem a twierdzeniami ogólnymi (prawami), modelem a zdaniem jednostkowym).

## MODELE ANALOGOWE A KONTEKST ODKRYCIA

Tak jak już wspomniałem, od czasów Duhema do co najmniej publikacji Hesse pojęcie modeli wprowadzono dla *de facto* wyjaśnienia problemu rozwoju wiedzy naukowej. Kwestię wiodącą w rozważaniach stanowiło pytanie, jak rozwija się nauka, a w szczególności, jak powstaje nowa wiedza na podstawie wiedzy uzyskanej wcześniej, zastanej. W postawieniu tej kwestii przyjmowano – nie zawsze jawnie i najczęściej bez uzasadnień, a raczej jako pewnik – że w nauce obowiązuje ciągłość polegająca na tym, że nowa wiedza wiąże się w pewien sposób z uzyskaną wcześniej. Wprowadzono też w związku z tym postulat normatywny mówiący, że w dążeniu do uzyskania nowej wiedzy jest zasadne i powinno się czerpać z wiedzy starej.

Tak postawiony problem nie determinował z koniecznością kumulatywnego obrazu rozwoju nauki. Jedynie antycypował on na podstawie faktów z historii nauki oraz na podstawie wprowadzonych norm metodycznych, że nowa wiedza nie powstaje z nicości, ale w procesach jej tworzenia uczeni posługują się różnymi kreatywnymi zapożyczeniami z wiedzy już istniejącej. Modele analogowe tworzy się – jak utrzymywano – kierując się właśnie takimi metateoretycznymi przesłankami. *Tworząc nową wiedzę zawartą w*

<sup>5</sup> P. Zeidler, *Models and Metaphors as Research Tools in Science. A Philosophical, Methodological and Semiotic Study of Science*, LIT Verlag, Münster–Berlin–Wien–Zürich 2013.

<sup>6</sup> przeł. T. P. Krzeszowski, PIW, Warszawa 1988.

modelach analogowych należy wykorzystywać – przyjmowano – modele już wcześniej skonstruowane, poprzez antycypowanie analogii pomiędzy jednymi a drugimi. Normatywny postulat metodyczny (należy tworzyć nowe modele przy użyciu modeli już istniejących) jest częściowo rekonstruowany z przypadków stwierdzanych w rzeczywistej nauce.

Postulat głoszący, iż modele tworzone mają być podobne (analogiczne) do modeli już istniejących daje konkretny klucz do konstruowania nowej wiedzy na podstawie wiedzy już istniejącej. Zachodzenie relacji analogii pomiędzy modelami w porządku diachronicznym jest w poszczególnych przypadkach tworzenia nowych modeli antycypowane, a więc ma status silniejszy niż status przypuszczenia, hipotezy, która są tymczasowe i mogą zostać odwołane. Antycypacja ta jest fundamentem tworzenia nowej wiedzy, nie podlega w czasie tego tworzenia sprawdzaniu, a jest raczej przyjmowana *a priori*. Antycypowanego twierdzenia o zachodzeniu analogii pomiędzy wiedzą wcześniejszą i aktualnie tworzoną nie da się uzasadnić empirycznie w momencie tworzenia nowego modelu, choć są w poszczególnych przypadkach pewne niejasne i niepewne przesłanki do jego przyjęcia. Dopiero gdy konkretny model jest już skonstruowany (np. model atomu Bohra), można uzasadnić metodami empirycznymi hipotezę o podobieństwie dwóch konkretnych modeli, tj. w przywoływanym przypadku podobieństwa modelu układu planetarnego i planetarnego modelu atomu.

Przedstawiony powyżej *casus* modeli analogowych oferuje pewne rzadko dyskutowane w obszarze problematyki rozwoju nauki rozwiązanie zagadnienia tzw. kontekstu odkrycia. Neopozytywistyczne koncepcje nauki rugowały ten problem z dziedziny filozofii, uznając, że jest on jedynie psychologiczny. Neopozytywiści domniemywali przy tym, że nie ma żadnych reguł rządzących procesami uzyskiwania nowej wiedzy. Natomiast w ujęciach modelowych – począwszy od Duhema, poprzez Hesse do najnowszych ujęć – przyjęto, choć niejawnie, że jest to problem filozoficzny.<sup>7</sup> *Notabene* warto zauważyć – co jest zaskakujące – że filozofowie badający modele analogowe nie głosili jawnie, że oferują rozstrzygnięcie problemu rozwoju nauki, że koncepcje modeli analogowych są *de facto* próbą rozstrzygnięcia zagadnienia odkrycia naukowego i zmian wiedzy. A przecież faktycznie to czynili. Prawidłowość uzyskiwania nowej wiedzy, oparta na modelach analogowych i relacji podobieństwa pomiędzy nimi, można wyrazić w prawie: *nowa wiedza powstaje na bazie wiedzy wcześniej uzyskanej, na mocy założenia, iż zjawiska opisywane w starej wiedzy i w nowej wiedzy są do siebie podobne, co uprawnia do twierdzenia, że i poznawcze „obrazy” (modele) tych zjawisk są również do siebie podobne*, a więc nową wiedzę powinno się konstruować przez powołanie analogii do starej.

<sup>7</sup> L. Magnani, N. J. Nersessian, P. Thagard (red.), *Model-based Reasoning in Scientific Discovery*, Kluwer – Plenum, New York 1999.

Wymaga tu wyjaśnienia element tego prawa mówiący o podobieństwie zjawisk opisywanych odpowiednio w starych oraz nowych modelach. Jeśli modele mają być realistyczne (a więc odnosić się do rzeczywistości, reprezentować ją), to naturalnie jest oprzeć postulat podobieństwa modeli na twierdzeniu o podobieństwie zjawisk ujmowanych w tych modelach. Jednak nie jest to jedyne faktycznie postulowane rozstrzygnięcie zagadnienia podobieństwa modeli. W problematyce modeli analogowych analogie są postulowane dwojako. Mówi się o analogiach jednych praw, opisów zjawisk, modeli, do drugich już wcześniej znanych albo o podobieństwach modelu, tj. reprezentacji (poznawczego przedstawienia) obiektu, do obiektu modelowanego. W pierwszym sensie mówił o analogiach Duhem, w drugim (reprezentacjonistycznym) mówi Hesse. Inaczej, według Duhema modele są podobne do innych modeli, a podobieństwo to nie jest oparte na podobieństwie modelowanych zjawisk. W literaturze przedmiotu często mówi się o modelach zjawisk elektromagnetycznych w teorii Maxwella, które są podobne do modeli zjawisk mechanicznych (Bailer-Jones, Morgan, Morrison, Nersessian, Portides). Takie pary modeli analogicznych względem siebie odgrywają *funkcję heurystyczną*, ułatwiają poznawanie, ponieważ transformuje się wiedzę zawartą w modelu jednej klasy zjawisk na wiedzę o drugiej klasie zjawisk, a tym samym także przenosi się z odpowiednimi zmianami pojęciowymi prawa ujmujące jedną klasę zjawisk do drugich.

Czy postulując analogię pomiędzy modelami dla dwóch różnych klas zjawisk, można zarazem utrzymywać zachodzenie podobieństwa na poziomie ontycznym, tj. pomiędzy tymi zjawiskami? Z pewnością tak, jeśli założy się, że oba modele są do siebie podobne i odnoszą się do rzeczywistości, czyli pełnią funkcję reprezentowania. Można by się w związku z tym zastanawiać, czy twierdzenie o podobieństwie modeli jest oparte na tezie jedności przyrody, w wersji głoszącej, że wszystkie zjawiska w przyrodzie są do siebie podobne, czyli należą do tego samego, bardzo obszernego typu.

## ROLA METAFOR W TWORZENIU WIEDZY NAUKOWEJ

Problemy dotyczące modeli analogowych są zbliżone do problemów dotyczących modeli-metafor.<sup>8</sup> Tak jak w przedstawionej powyżej sytuacji modeli analogowych, w przypadku modeli-metafor w nauce mamy do czynienia z tworzeniem nowej wiedzy: tworząc metafory, konstruuje się nową wiedzę, odwołując się – poprzez wprowadzone metafory – do wiedzy starej. Problemy modeli analogowych i modeli metaforycznych są prawie identyczne, ponieważ metafory w ich eksplikacjach w filozofii nauki są ufundowane w relacji podobieństwa. W tym przede wszystkim modele w koncepcji Maxa

<sup>8</sup> M. Czarnocka, M. Mazurek, *Metafory w nauce*, Zagadnienia Naukoznawstwa 2012, t. XLVIII, z. 1 (191), s. 5–26.

Blacka, najszerzej przyjmowanej w problematyce modeli, są oparte na analogiach i dają się zinterpretować jako modele analogowe. Także Bailer-Jones w klasie modeli wyróżnia podklasę modeli metaforycznych, które wiąże z analogiami, dopuszczając dwie formy relacji analogii: strukturalną oraz podobieństwa cech.<sup>9</sup> Dwaj głośni badacze metafor, Lakoff i Johnson definiują metaforę poprzez podobieństwo (analogię), wzbogacając konteksty tworzenia metafor o tło kulturowe.

W latach sześćdziesiątych opozycja wobec włączania modeli, analogii i metafor do nauki była nadzwyczaj silna. W filozofii nauki dominował jeszcze logiczny empiryzm (choć przecież ogłoszono już ujęcia nauki wyłamujące się z neopozytywistycznych standardów, w tym koncepcje Thomasa R. Kuhna i Paula Feyerabenda), w którym modele, analogie i metafory uważano za niedopuszczalne w nauce. Logiczni empiryści postulowali restryktywne wyobrażenie o środkach wyrazu w nauce, w tym przede wszystkim o języku nauki. W forsowanym przez nich aparacie pojęciowym, który był podstawą ich filozofowania, nie było miejsca na modele, analogie i metafory. Uważali oni, że pojawianie się zwłaszcza metafor i analogii, szczególnie powierzchownych analogii, naiwnego paralelizmu<sup>10</sup> w nauce jest zupełnie niedopuszczalne i nie ma żadnego znaczenia poznawczego, lecz jedynie emocjonalne, prowadzące do pseudowiedzy. Używanie analogii i metafor generuje ich zdaniem pseudowyjaśnienia. Wyraźnie pisze o tym Hans Reichenbach w *Powstaniu filozofii naukowej*, kiedy zakłada, że uogólnianie jest podstawową procedurą w nauce prowadzącą do nowej wiedzy, a jednocześnie przestrzega przez niewłaściwymi uogólnieniami, przede wszystkim opartymi na analogiach. Twierdzi, że odwołanie się do powierzchownych analogii z intencją stworzenia prawa ogólnego prowadzi do pustego werbalizmu i niebezpiecznego dogmatyzmu. Metafory uważał za niedopuszczalne zastępniki ścisłych pojęć.<sup>11</sup>

W koncepcji Blacka, jak również w innych koncepcjach metafor, które powołuje się do konstruowania modeli,<sup>12</sup> metaforę eksplikuje się poprzez pojęcie podobieństwa niektórych cech<sup>13</sup> obu obiektów, np. atomu i systemu planetarnego. Analogie także definiuje się przez pojęcie podobieństwa; analogie i metafory – w sensach wyeksplikowanych w epistemologii i filozofii języka – są do siebie zbliżone. Warto zauważyć, że i metafora, i analogia, a również relacja reprezentowania w gruncie rzeczy sprowadzają się do tej samej niedookreślonej, generującej eksplanacyjne trudności, relacji, a mia-

<sup>9</sup> D. Bailer-Jones, *Models, Metaphors and Analogies*, w: P. Machamer, M. Silberstein (red.), *The Blackwell Guide to the Philosophy of Science*, Blackwell, Malden–Oxford–Carlton 2007, s. 108–127.

<sup>10</sup> H. Reichenbach, *Powstanie filozofii naukowej*, przeł. H. Kraheńska, Książka i Wiedza, Warszawa 1961, s. 14.

<sup>11</sup> Ibidem, s. 29–31.

<sup>12</sup> Cf. M. Czarnocka, M. Mazurek, *Metafory w nauce*, *Zagadnienia Naukoznawstwa* 2012, 191 (1), s. 5–26.

<sup>13</sup> Niektórych, a nie wszystkich – wtedy bowiem podobieństwo zamienia się w identyczność.

nowicie do relacji podobieństwa. Sam kategorialny fundament i metafory, i analogii jest dość grząski, bo taka jest relacja podobieństwa.

Relację podobieństwa jest niezmiernie trudno ściśle ująć nie tylko z powodu jej nieostrości. Nie ma zadowalającej formalizacji tej relacji ani nawet prób ujęcia w teorię. Jednocześnie jest ona łatwo intuicyjnie uchwytna i z pozoru wydaje się zupełnie bezproblemowa. Zapewne też z tego powodu w filozofii traktuje się ją jako nie wymagającą żadnych wyjaśnień, nie kryjącą zagadek, całkowicie bezproblemową. W rozważanych tu kontekstach pojęcie podobieństwa stanowi pojęciową bazę rozważań, której nie trzeba badać, ani uzasadniać. Z drugiej strony, pojęcie metafory w rozważaniach nad wiedzą, w tym wiedzą naukową, nie jest, nawet intuicyjnie, zgodne z pojęciem metafory obecnym w literaturze tak zwanej pięknej, w tym w poezji; nie wydaje się, że w tym drugim wymienionym obszarze metaforę można po prostu utożsamiać z analogią. Metafora w literaturze ma – można utrzymywać – pewien nieuchwytny charakter, nie można jej redukować do analogii. W filozofii nauki pojęcie metafory jest niezgodne z intuicjami pojęciowymi w literaturze. I przez to właśnie odejście od trudno uchwytnego intuicyjnego znaczenia metafory w kontekstach literackich pojęcia metafory i analogii zlewają się w filozofii nauki.

Wśród filozofów Donald Davidson jako jeden z niewielu twierdzi, że metafory nie są ufundowane w relacji analogii, czyli nie zachodzi podobieństwo pomiędzy obiektem, do którego dotyczy metafora (np. atomem), a obiektem użytym w konstrukcji metafory (np. układem planetarnym). Co więcej, twierdzi on, że nie można w ogóle określić relacji pomiędzy tymi dwoma obiektami w metaforze. Uważa, że naturę metafory objaśnić można tylko przez sposób jej użycia. Davidson odrzuca ideę głoszącą, że język metaforyczny można interpretować poprzez wskazanie jakiegokolwiek zbioru ogólnych reguł wyznaczających znaczenia metaforyczne. Język metaforyczny uzyskuje znaczenia poprzez odwołania się do zdań języka o dosłownych (niemetaforycznych) znaczeniach w taki sposób, że zdania te ujawniają nowe, nieoczekiwane wglądy.

Powracając do rozumienia metafory w filozofii nauki, metafory skupiają uwagę na cechach podobnych w obiektach, które są uznawane początkowo za zupełnie niepodobne. W odkryciu naukowym opartym na metaforze istotne jest samo wymyślenie metafory i poprzez nią dostrzeżenie podobieństwa tam, gdzie początkowo stwierdza się tylko różnice. Tę specyfikę użycia metafor w nauce szczególnie wyraźnie przedstawia Black; jego interakcyjne stanowisko w kwestii metafor identyfikuje kognitywną (i emocjonalną) zawartość metafory z żądaniem jednoczesnego uświadamiania sobie i porównywania dwóch przedmiotów i ich wzajemnych relacji: obiektu zasadniczego (*principal*) i pomocniczego (*subsidiary*). Metafora „selekcjonuje, podkreśla, tłum i organizuje” własności zasadniczego obiektu poprzez „narzucenie” mu stwierdzeń, które pierwotnie stosuje się do obiektu pomoc-



niczego”.<sup>14</sup> Dokonuje się tu transferu twierdzeń: od twierdzeń o obiekcie pomocniczym do twierdzeń o obiekcie zasadniczym.

Według Blacka teoretyczne modele w nauce funkcjonują bardzo podobnie do metafor. W przypadku modeli zachodzi analogiczny jak w metaforach transfer – od obiektu źródłowego metafory (modelu) do obiektu zasadniczego (inaczej celowego) metafory (modelu). Poprzez ten transfer i związki stwierdzone w modelu ujawniane są nowe powiązania w obiektach celowych.

Zdaniem Blacka nauka musi zaczynać się od metafor i kończyć, jak to Black określa, algebrą, czyli sformułowaniem równań matematycznych. Modele matematyczne są według niego najważniejszymi modelami w nauce. Ich podstawową funkcją ma być dostarczanie przewidywań i kierowanie badaniami eksperymentalnymi. Black twierdzi, że bez metafor prawdopodobnie nie można by takich równań sformułować.<sup>15</sup>

Harré zauważa, że Black imputuje podobieństwo i izomorfizm, i to zarówno pomiędzy obiektem pierwotnym a wtórnym metafory, jak i pomiędzy dwoma zdaniem, a także analogię lub strukturalną korespondencję.<sup>16</sup> Black zaznacza, że w pracy z 1962 roku nazywał modele generowane na podstawie identyczności struktury względem wtórnego układu modelami analogowymi. Analogia nie jest więc, według Blacka, zbliżona do podobieństwa odnoszonego do własności obiektów, ale jest identyczna z izomorfizmem, tj. identycznością struktur dwóch obiektów. Z powyższej relacji widać, że podstawowa dla koncepcji interakcyjnej jest relacja interakcji, którą Black identyfikuje na różne sposoby i nie wiąże jej z jedną dziedziną, lecz z różnymi (językową, syntaktyczną, znaczeniową i przedmiotową).

Ujęcia modelowe nie tylko były pierwszymi próbami wprowadzenia kontekstu odkrycia do nauki, po neopozytywistycznych rugach tej kwestii, ale i zawierały pewne nowe, oryginalne, niedyskutowane w literaturze rozwiązanie problemu rozwoju wiedzy. Według koncepcji Blacka i Hesse nową wiedzę uzyskuje się przy pomocy już istniejącej, zakładając, że relacja pomiędzy wiedzą tworzoną a wiedzą zastaną jest przypadkiem analogii (powołaną do konstruowania modeli analogowych oraz modeli-metafor): nowa wiedza jest podobna do już istniejącej, zastanej. Istotnym kreatywnym krokiem w uzyskiwaniu nowej wiedzy jest przywoływanie odpowiedniej metafory lub analogii, których zasadność i wiarygodność są w poszczególnych przypadkach uzasadniane *ex post*, czyli po skonstruowaniu modelu analogowego lub modelu metafory i przeprowadzenie odpowiednich testów empirycznych.

<sup>14</sup> M. Black, *Models and Metaphors. Studies in Language and Philosophy*, Cornell University Press, Ithaca, New York 1962, s. 45.

<sup>15</sup> Ibidem, s. 242.

<sup>16</sup> R. Harré, *Metaphors as the Expression of Models*, w: *Modeling: Gateway to the Unknown. A Work by Rom Harré, D. Rothbart (red.)*, Elsevier Science, Amsterdam–Boston 2004, s. 116.

W ogólności, należy zapytać, jakie są racje do twierdzenia, że wiedza, którą się właśnie tworzy, ma być podobna do wiedzy, którą już skonstruowano – o innych obiektach niż aktualnie badane. Z ekspozycji Blacka i Hesse wynika, że samo powoływanie metafory lub stwierdzanie analogii jest najważniejszym elementem kreatywnym w procesie konstruowania nowej wiedzy. Niewiele piszą, na jakich podstawach takie metafory lub analogie mają rację bytu w nauce. Samo tworzenie metafory lub analogii jest już niemal bezpośrednio sformułowaniem wiedzy o badanym przedmiocie. W procesie takim badacz opiera się – można się domyślać – na pewnych danych empirycznych o przedmiocie badanym (np. o atomie), interpretując je, próbując z gmatwaniny różnorodnych danych „wyprowadzić” czytelny i przy tym całościowy obraz badanego obiektu. Takie „wyprowadzanie” nie jest indukcyjnym uogólnianiem danych empirycznych, lecz zdaniem Blacka i Hesse inną procedurą – dosyć nieokreślonym, kreatywnym przyrównywaniem (co do podobieństwa) obiektu badanego do innego obiektu. Wydawałoby się, że ta operacja przyrównywania dwóch obiektów, z których badany jest znany w niewielkim stopniu, ma charakter operacji twórczego olśnienia, całkowicie dowolnego. Lecz inne wyjaśnienie powoływania metafory lub analogii wydaje się bardziej zasadne: uczeni dysponują pewną fragmentaryczną, rozproszoną wiedzą o obiektach, które badają – tak że mogą skomponować pewne ogólne i niepewne ich wyobrażenie. Dysponują też tezą o jedności przyrody, rozumianą jako podobieństwo jej obiektów i ich struktur. Na jej podstawie oraz na podstawie niewielkiej wiedzy o obiekcie badanym kreują metaforę lub analogię. Można sądzić, że podejmują decyzję o zachodzeniu metafory lub analogii posiłkując się też ponadto pewnymi przeświadczeniami *a priori* – wyprzedzają niejako potencjalne dane doświadczalne. Łączą rozproszone i fragmentaryczne okruszki wiedzy o obiekcie badanym w jedno spójne wyobrażenie, przedstawione właśnie w postaci modelu obiektu badanego.

Jedność przyrody lub całej rzeczywistości empirycznej rozumiana jest tu jako pokrewieństwo jej obiektów rozmaitych rodzajów. Związki pomiędzy przedmiotami rozmaitych typów muszą pojawiać się w wiedzy o tych przedmiotach na podstawie reguły, którą można nazwać *regułą przenoszenia poziomu ontycznego na poziom epistemiczny*: skoro obiekty są podobne, to i podobna jest wiedza o nich. W sugerowanej tu koncepcji rozwoju nauki, po części rekonstruowanej z literatury przedmiotu, a po części uzupełnionej, rozwój nauki polega na tym, że badane obiekty uznaje się (antycypując, przy słabym uzasadnieniu) za podobne do innych obiektów, już w nauce poznanych. W ten sposób nowa wiedza o aktualnie badanych obiektach jest tworzona na podstawie wiedzy o obiektach wcześniej poznanych.

Wyłania się więc tu model rozwoju nauki, który nie był rozpatrywany (lub, ostrożniej, rozpatrywano go tylko okazjonalnie i poza głównym nurtem

rozważań, ponadto na wprost niejawnie) w dyskusjach nad prawidłowościami rozwoju wiedzy naukowej. Model oparty na metaforach i analogiach jest istotny z tego względu, że nie ma ani charakteru typowo kumulatywistycznego, ani skrajnie antykumulatywistycznego, a ponadto daje bardziej konkretne wskazówki, jak rozwija się nauka i zarazem jak powinno się ją rozwijać. Ta koncepcja rozwoju nauki przekonuje też – zgodnie z intuicyjnymi przeświadczeniami uczonych – że kreatywne pomysły, nawet uznane za dziwne czy nieprawdopodobne mogą przyczynić się do rozwoju wiedzy. Jest to stwierdzenie i zarazem norma zgodna z jednym z podstawowych twierdzeń Karla Poppera jego koncepcji rozwoju wiedzy, a mianowicie z twierdzeniem mówiącym, że motorem rozwoju nauki jest zgłaszanie śmiałych hipotez. Mimo tej zbieżności, wyłoniona tu, w szkicowym i fragmentarycznym zarysie, koncepcja rozwoju nauki jest zupełnie inna niż Popperowska, która jest, jak wiadomo, radykalnie antykumulatywistyczna. Według koncepcji rozwoju nauki – zrekonstruowanej tu na podstawie badań modeli metaforycznych oraz analogowych – stara wiedza, wykorzystywana w procesach kreowania nowej wiedzy na podstawie metafor lub analogii nie jest relegowana, ponadto odnosi się ona do innej niż eksplorowana dziedziny zjawisk. Nie można modelu rozwoju wiedzy opartego na metaforach traktować jako uniwersalnie obowiązującego przepisu i zarazem opisu, jak rozwijać nową wiedzę. Jednak ten model rozwoju powinien być brany pod uwagę i uwzględniany w rozważaniach kwestii zmiany w nauce. Wydaje się, że postulowane w nim i zarazem opisywane prawidłowości rozwoju są zadziwiająco często stosowane w rzeczywistej nauce.

Koncepcja postulująca, że rozwój wiedzy postępuje przy użyciu reguły analogii i metafory: nowa wiedza nie jest dodawana do starej, nie jest koncepcją typowo kumulatywistyczną. Nie jest zarazem falsyfikacjonistyczna w sensie Popperowskim. Ma też, podobnie jak Popperowska, charakter antyindukcjonistyczny. Obie te koncepcje podzielają też przekonanie, że nowa wiedza jest efektem kreatywnego, na poły apriorycznego myślenia. W koncepcji uzyskiwania nowej wiedzy na podstawie analogii i metafor te nie mają raczej charakteru hipotetycznego (jak to głosi Popper). Mają one charakter silniejszy od typowych hipotez status – antycypacji.

### **OD MODELI ANALOGOWYCH DO MODELI REPREZENTUJĄCYCH RZECZYWISTOŚĆ**

Modele reprezentacjonistyczne (reprezentujące rzeczywistość) dają rozwiązanie zupełnie innego problemu, a mianowicie kwestii relacji wiedzy do rzeczywistości. Tu również najczęściej jest przywoływana relacja analogii, jednak w zupełnie innej funkcji. Nie jest to w tym przypadku relacja łącząca wiedzę nową z wiedzą wcześniej skonstruowaną, lecz taka, która łączy wie-

dzę ze światem. Jednak także mamy tu do czynienia z relacją analogii, precyzowaną w poszczególnych koncepcjach jako podobieństwo własności albo jako identyczność struktur – izomorfizm.<sup>17</sup> Zbieżność w fundowaniu modeli reprezentujących oraz modeli analogowych na relacji analogii jest przypadkowa. Relacja analogii w obu przypadkach jest zresztą różna, ponieważ jest określona na różnych zbiorach.

Wydawać by się mogło, że oba problemy – diachronicznego rozwoju wiedzy oraz reprezentowania – nie mają ze sobą nic wspólnego. Jednak jest tak tylko pozornie. Otóż, w przypadku rozwiązywania problemu diachroniczności poprzez wprowadzenie modeli analogowych zakłada się, że nowa wiedza jest podobna do wiedzy starej. Najczęściej postuluje się, że zjawiska opisywane w wiedzy starej oraz w wiedzy nowo tworzonej są podobne do siebie, czyli analogiczne: *analogia pomiędzy przedmiotami poznania uprawnia do wnoszenia podobieństwa wiedzy o tych przedmiotach*. Czyli – i jest to punkt newralgiczny całego rozumowania – zakłada się *implicite*, że modele stare oraz modele konstruowane w oparciu o nie *reprezentują* obiekty podobne. Jedynie założenie, przyjmowane niejawnie, podobieństwa pomiędzy zjawiskami upoważnia do twierdzenia, że wiedza o nich też może być podobna. W tym przeniesieniu z poziomu obiektów do poziomu wiedzy o nich zakłada się, że wiedza stara i wiedza nowa równie dobrze *reprezentują* rzeczywistość, w szczególności, stary model oraz nowy model równie dobrze reprezentują rzeczywistość.

Problem reprezentacji jest w procedurze konstruowania wiedzy nowej na podstawie wiedzy starej ukryty – nie jest rozpatrywany jawnie i badany. Jednak jest on podstawowy i powinien być rozpatrzony na początku. Problem uzyskiwania nowej wiedzy w postaci modeli analogowych jest nadbudowany nad problemem reprezentacji, zawiera go. Rozważając problem tworzenia nowej wiedzy i wprowadzając dla jego rozstrzygnięcia modele analogowe lub modele-metafory zakłada się, że każdy poprawny model reprezentuje odpowiednią klasę zjawisk lub obiektów.

Można więc postawić wniosek, że problematyka modeli rozwijała się więc w filozofii nauki nie od podstaw, lecz od piętra, pod którym tkwił nierozpoznany i nierozpatrywany problem reprezentacji. Problem ten obejmuje fundamentalne kwestie ontologiczne i epistemologiczne, m.in. zagadnienie struktury rzeczywistości i jej dostępności w poznaniu. Modele analogowe wprowadzono w filozofii nauki wcześniej niż modele reprezentacjonistyczne, nie zdając sobie sprawy z wagi problemu reprezentacji, który jednak, nieuświadomiany przez filozofów nauki, tkwił w ich konstrukcjach.

---

<sup>17</sup> *Notabene* izomorfizm jest rodzajem podobieństwa, a mianowicie głosi, że dwa układy są izomorficzne, jeśli mają taką samą strukturę, czyli są podobne ze względu na struktury, a pozostałe właściwości są różne. Podobne obiekty to obiekty, które mają część właściwości (także relacyjnych) takich samych.

Od lat osiemdziesiątych XX w. z kolei badając kwestię reprezentacji i konstruując modele reprezentacjonistyczne, filozofowie nie zajmują się problemem rozwoju wiedzy, a tym samym pomijają problem modeli analogowych. Jest to pewien regres, porzucenie problematyki zmiany naukowej, która jeszcze niedawno pochłaniała uwagę większości filozofów nauki. Obraz nauki, który nie zdaje sprawy, jak powstaje w niej nowa wiedza, nie jest żywy i dynamiczny, a ujmuje naukę jako twór zastygły, nieruchomy, nie działający, a więc nieadekwatnie względem jej stanu faktycznego.

Ujmując problem związków pomiędzy modelami analogowymi a reprezentacjonistycznymi z innej perspektywy, nietrudno zauważyć, że każdy model analogowy oddzielnie jest modelem reprezentującym rzeczywistość. Swoją charakter analogowy modele ukazują, gdy są zestawiane w pary z innymi modelami: modele analogowe to odpowiednie pary i w ogólnym przypadku ciągi modeli reprezentujących rzeczywistość. Modele analogowe są reprezentacjonistyczne z tego przede wszystkim względu, że jedyną sensowną legitymizacją wprowadzania takich modeli i stosowania ich w procesach uzyskiwania wiedzy jest teza o ontycznej jedności świata oraz teza o zasadności przenoszenia poziomu ontycznego na poziom epistemiczny (modele lub/i wiedza o podobnych obiektach są podobne). Można zatem byłoby scalić modele analogowe z modelami reprezentacjonistycznymi w jeden bogatszy model<sup>18</sup> o rozmaitych funkcjach. Takie scalenie dałoby zunifikowany całościowy obraz poznania naukowego, prezentujący zarówno jego aspekt diachroniczny, jak i synchroniczny. Taki obraz poznania powinien obejmować – oprócz rozstrzygnięcia problemu reprezentacji i kwestii rozwoju nauki także kwestię struktury wiedzy i innych funkcji poznania naukowego, m.in. wyjaśniania i uzasadniania.

### MODELE JAKO OBIEKTY JĘZYKOWE

Wprowadzenie modeli rozumianych jako obiekty językowe (np. interpretacyjne opisy zjawisk u Bailer-Jones, obiekty językowe u Redheada, układy równań matematycznych według Achinstein, układ równań u Cartwright) oferuje nieco inny niż klasyczny zdaniowy obraz struktury wiedzy naukowej. Pojedyncze zdania są w takich koncepcjach modelowych jedynie nieautonomicznymi elementami, epistemicznymi „atomami” używanymi do konstrukcji językowych „obrazów” (obrazów w wybitnie niestandardowym sensie terminu) rozmaitych obiektów rzeczywistości: poszczególnych

<sup>18</sup> Nie da się natomiast uzgodnić ze sobą modeli dwóch wymienionych typów z modelami semantycznymi, włączając je wszystkie w zunifikowane całościowe ujęcie nauki. Modele semantyczne to fragmenty (struktury) rzeczywistości, które są opisywane za pomocą językowo rozumianych teorii naukowych. Modele reprezentacjonistyczne i analogowe to obiekty epistemiczne (elementy poznania), które służą do poznawczego przedstawiania rzeczywistości. Podejścia semantyczne oraz reprezentacjonistyczne i analogowe są zatem przeciwstawne.

przedmiotów jednostkowych określonych rodzajów, zjawisk, klas zjawisk. Według takich koncepcji, w nauce znaczenie mają nie pojedyncze zdania, ale zdania ujęte w struktury, tj. modele, które są rozumiane jako układy zdań. Pojmowanie modeli jako wyodrębnionych układów zdań ma tę zaletę względem tradycyjnych prostych koncepcji zdaniowych, że dzieli wiedzę na struktury (właśnie układy zdań, układy równań matematycznych), które odnoszą się do poszczególnych obiektów. Wiedza, składająca się z wyodrębnionych modeli, wydaje się adekwatniejszą rekonstrukcją wiedzy naukowej niż ta tradycyjna koncepcja zdaniowa teorii, która pojmuje wiedzę jako zbiór zdań. Wiedza złożona ze zbioru modeli, czyli zbioru struktur językowych, odpowiada strukturze rzeczywistości. Jednostką reprezentowania rzeczywistości nie jest pojedyncze zdanie, lecz ich odpowiednio uporządkowane zbiory, modele.

Mamy tu więc do czynienia z następującym obrazem wiedzy: zdania teorii naukowej są „cegiełkami” (fragmentami) do budowy modeli. Dopiero modele, traktowane językowo, a więc układy zdań (w tym układy równań matematycznych), mają wartość poznawczą, gdyż dopiero one są opisami obiektów w przyrodzie. Pojedyncze zdania takiej wartości nie mają. Teoria naukowa nie jest więc po prostu zbiorem zdań, które oddzielnie opisywałyby rzeczywistość, ale jest ona podstawą do tworzenia modeli. W takich koncepcjach modelowych mówi się zatem – w odróżnieniu od zdaniowej (niemodemowej) koncepcji teorii – że teoria nie jest po prostu zbiorem zdań, z których każde z osobna ma odniesienie przedmiotowe, jest prawdziwe, ewentualnie ma jakieś inne alternatywne wobec prawdy wartości poznawcze. Zdania teorii empirycznej służą do konstruowania modeli, czyli opisów (przedstawień, reprezentacji) obiektów w przyrodzie. Wartość teorii mierzy się jej zdolnością do tworzenia modeli. Tak też ujmują to Wojciech Kopczyński i Andrzej Trautman: „Teoria fizyczna ma dostarczać modeli szerokiej klasy zjawisk”.<sup>19</sup> Ostatecznie więc teoria w nauce jest przede wszystkim zbiorem modeli (struktur złożonych ze zdań) – aktualnie zrealizowanych, skonstruowanych oraz potencjalnych (ze zdań teorii można bowiem wygenerować wiele różnych modeli w danym okresie nieznanych, nieskonstruowanych).

Chodzi tu nie tylko o modele już utworzone w danym momencie, ale o modele możliwe; najważniejsza jest tkwiąca w danej teorii potencja (możliwość) kreowania modeli. W takim obrazie nauki modele są zwieńczeniem przedsięwzięć poznawczych, a poszczególne zdania teorii – środkami prowadzącymi do tego celu. Mamy więc do czynienia z odejściem od przekonań tradycyjnych: formułowanie teorii rozumianej jako zbiory zdań nie jest według koncepcji modelowych najważniejszym, wieńczącym celem uczonych, lecz jest ogniwem pośrednim w drodze prowadzącej do zasadniczego celu, którym jest konstruowanie modeli. Konstruowanie modeli stanowi też spo-

<sup>19</sup> W. Kopczyński, A. Trautman, *Czasoprzestrzeń i grawitacja*, PWN, Warszawa 1981, s. 26.

sób konfrontowania teorii z rzeczywistością i jest konieczne do jej empirycznego uzasadniania.

Większość modelowych koncepcji wiedzy naukowej i poznania w nauce nie eliminuje pojęcia teorii, które było głównym pojęciem dawniejszych, tradycyjnych koncepcji nauki. Włączają one do struktury wiedzy również zdania obserwacyjne, a więc typowe elementy wiedzy według zdaniowych koncepcji nauki. Koncepcje powołujące pojęcie modelu jako obiektu językowego nie odrzucają zatem koniecznych elementów wiedzy według tych tradycyjnych, starszych koncepcji, lecz wbudowując do nich kategorię modelu wzbogacają i też zmieniają strukturę wiedzy. Koncepcje te zmieniają też funkcje teorii w obrazie wiedzy.

### **MODELE JAKO OBIEKTY NIEJĘZYKOWE**

W koncepcjach postulujących, że model jest opisem rzeczywistości wyrażonym w zdaniach, mamy do czynienia ze stosunkowo niewielką, nieradykalną zmianą wobec tradycyjnych zdaniowych koncepcji nauki. Różnica polega na tym, że w koncepcjach modelowych teoria jest zbiorem struktur zdaniowych (każda taka struktura to model), podczas gdy w klasycznej koncepcji zdaniowej teoria jest zbiorem zdań (zdanie jest jednostką wiedzy), uporządkowanym według jakiegoś kryterium szczegółowego (nie ma, jak się wydaje, uniwersalnych kryteriów porządkowania teorii), albo (w idealnym przypadku, jak się utrzymuje nierealizowalnym w naukach empirycznych) zbiorem zdań zamkniętych ze względu na relację konsekwencji logicznej. Różnica jest niewielka, ponieważ zbiory zdań, w tym układy równań są też zdaniem, a dokładniej koniunkcjami zdań. A więc zdaniem, tyle że złożonymi. Model jest zatem zdaniem złożonym. Nie ma więc istotnej zmiany w porównaniu z ujęciem zdaniowym.

Dopiero wprowadzenie niejęzykowych modeli reprezentacjonistycznych jest radykalnym krokiem nowatorskim względem zdaniowych ujęć natury wiedzy. Wprowadzenie takich modeli pozwala też ująć problem reprezentacji rzeczywistości w wiedzy znacznie wiarygodniej niż czynią to językowe ujęcia modeli. Trudno bowiem wykazać, że zdania albo ich układy są podobne do obiektów w rzeczywistości, tj. albo że układy zdań mają niektóre właściwości takie same jak obiekty reprezentowane, albo że jedno i drugie mają taką samą strukturę. Wystarczy bowiem porównać dowolne napisane zdanie z obiektem, o którym to zdanie coś mówi, żeby uświadomić sobie, że o żadnym izomorfizmie, homomorfizmie czy podobieństwie nie może być mowy. W przypadku modelu pojmowanego jako obiekt niejęzykowy taką relację reprezentacji jest łatwiej przyjąć.

Tu jednak uwidacznia się ważny brak we wszystkich koncepcjach postulujących, że model jest obiektem niejęzykowym. Nie podają one mianowicie

rzetelnej, zadowolającej eksplikacji, czym jest model pojmowany jako obiekt niejęzykowy, abstrakcyjny. Brak ten jest widoczny w następujących koncepcjach: Anjan Chakravartty, *The Semantic or Model-Theoretic View of Theories and Scientific Realisms*, 2011; Roman Frigg, *Fiction and Scientific Representation*, 2010; Richard Ieuan Garth Hughes, *Models and Representation*, 1997; John Kulvicki, *Knowing with Images: Medium and Message*, 2010; Tarja Knuuttila, *Modelling and Representing: An Artefactual Approach to Model-based Representation*, 2011; Uskali Mäki, *Models and the Locus of Their Truth*, 2011; Martin Thomson-Jones, *Missing Systems and the Face Value Practice*, 2010; Adam Toon, *Models as Make-Believe: Imagination, Fiction and Scientific Representation*, 2012; Marion Vorms, *Representing with Imaginary Models: Formats Matter*, 2011.

Modele jako obiekty niejęzykowe są niedookreślone. Nie precyzuje się, jakiego rodzaju obiektem abstrakcyjnym jest model. Czy jest on tylko wytworem umysłowym, ułożonym w obiekcie indywidualnego podmiotu, a więc prywatnym i subiektywnym, czy też istnieje obiektywnie?

Pojawia się tu następny problem: intersubiektywności i komunikowalności wiedzy. Gdyby przyjąć, że modele są prywatne i subiektywne, wiedza naukowa, wyrażona w postaci modeli, byłaby niekomunikowana i nieintersubiektywna. Trzeba więc przyjąć, że modele takie muszą być przedstawiane w języku. Zatem model jako obiekt niejęzykowy musi być stowarzyszony z jego językowym przedstawieniem. Komplikuje to strukturę wiedzy naukowej, a ponadto musi w ogóle prowadzić do istotnej zmiany jej wyobrażenia. Jeśli wprowadzi się do niej niejęzykowe modele, to nie jest już ona czysto językowa, lecz ma bogatszy ontyczny charakter. Tego charakteru nie można zrekonstruować na podstawie dotychczas skonstruowanych koncepcji modeli niejęzykowych, z powodu obciążającej je niedookreśloności pojęcia modeli.

Koncepcje te nie określają szerszych teoretycznych ram i podstaw ontologicznych. Należało by rozstrzygnąć następujące kwestie: do jakiej kategorii ontycznej należą niejęzykowe modele oraz jaka jest ich relacja do językowej warstwy wiedzy. W ogólności brak jest w takich koncepcjach modelowych rozpracowanej, uteoretyzowanej idei wiedzy, która postuluje, że wiedza ma charakter nie tylko językowy.

Traktowanie modeli jako obiektów niejęzykowych, a przynajmniej posiadających poziom niejęzykowy, jest przełomem względem zdaniowego ujęcia wiedzy. Koncepcje modeli tego typu postulują, że wiedza nie ogranicza się tylko do języka, ale ma poziom mentalnych wyobrażeń rzeczywistości, tworzonych w indywidualnej świadomości podmiotu, które są następnie intersubiektywizowane. Natomiast język służy jako narzędzie do komunikowania, przekazywania i przechowywania wiedzy zawartej w niejęzykowym modelu. Modele, to jest abstrakcyjne niejęzykowe obrazy, niekoniecznie kopiujące rzeczywistość, choć relację kopiowania najczęściej się zakłada – w wersji kopiowania obiektu bądź w wersji kopiowania jego struktury, co najwyżej



niecو te relacje osłabiając, m.in. Newton da Costa i Steven French wprowadzają pojęcia izomorfizmu częściowego, a Jan Woleński rozdwaja relację reprezentacji.

## ZAKOŃCZENIE

Mimo rozległych badań modeli prowadzonych w filozofii nauki, mimo konstatacji ich obecności i niezbędności w nauce, ciągle stanowią one dla filozofów zagadkę.<sup>20</sup> Nie ma jednej ogólnej odpowiedzi na pytanie, czym jest model w nauce. Nie ma też jednej wybitnie przekonującej odpowiedzi na pytanie, co powoduje, że jest on uznawany w niej za niezbędny element struktury wiedzy, konieczny element procesów poznawczych i w konsekwencji konieczną składową funkcjonowania nauki. Rzecz jest o tyle tajemnicza, że wszystkie współczesne koncepcje utrzymują<sup>21</sup> – w duchu deskrypcjonizmu – iż rekonstruują intuicje obecne w nauce, które, jak się wydaje, są do syć jednolite.

Dotychczasowe koncepcje modeli niejęzykowych nie odpowiadają dogłębnie na pytanie czym model niejęzykowy różni się zasadniczo od wiedzy wyartykułowanej językowo i dlaczego przyjęcie takich modeli wydaje się tak zasadne i zgodne z częściowo tylko wyartykułowanymi intuicjami uczonych.

Trudnością dodatkową w rozjaśnieniu typologii modeli jest to, że poszczególne koncepcje modeli i ich rodzaje są uwikłane w koncepcje wiedzy, które objaśniają naukę aspektowo, to jest koncentrują uwagę na szczególnych tylko dotyczących jej problemach (np. odkrywanie nowej wiedzy, rozumienie wiedzy, naoczność wiedzy, wyjaśnianie, uzasadnianie) i w rezultacie dają jej obraz tylko z określonej perspektywy. W konsekwencji częstkowe są też ujęcia modeli – nie ma jednej modelowej koncepcji nauki, która obejmowałaby wszystkie stwierdzane funkcje modeli. Co szczególnie niezrozumiałe, filozofowie podejmując problem reprezentacji, porzucili problem rozwoju wiedzy, z którego niejako wyrósł problem reprezentowania. *Nota bene* trzeba pamiętać, że w istocie zagadnienie reprezentowania zostało reaktywowane, recypowane w filozoficznych badaniach nauki; jest to bowiem fundamentalny problem filozoficzny, podniesiony w filozofii już w starożytności i niemal stale w niej obecny. Zaniechanie rozważań problemu rozwoju wiedzy dotyczy też ujęć modeli; w ujęciach modeli jako reprezentacyjnych nie podejmuje się jej w ogóle.

<sup>20</sup> Cf. A. Gelfert, *Model-based Representation in Scientific Practice: New Perspectives*, Studies in History and Philosophy of Science 2011, vol. 42, s. 251–252. Zob. G. Contessa, *Representing Reality: The Ontology of Scientific Models and Their Representational Function*, rozprawa doktorska pod kierunkiem Nancy Cartwright, University of London, London 2007, s. 1–183.

<sup>21</sup> P. Humphreys, C. Imbert (red.), *Models, Simulations, and Representations*, Routledge, New York 2013.

Należy jednak podkreślić, że każde rozważane lub tylko tu wymienione pojęcie modelu, a raczej koncepcja modeli posiada zalety. Przede wszystkim koncepcje te rekonstruują intuicje uczonych, pozwalają wyjaśnić sposób tworzenia nowej wiedzy, jej strukturę, jej relację do rzeczywistości lepiej, niż jest to możliwe w ujęciach zdaniowych. Zalety te są jednak osłabiane przez wady poszczególnych koncepcji modelowych. W związku z tym można twierdzić, że nie da się po prostu wszystkich koncepcji modelowych odrzucić, wybierając tylko jedną, stojącą najwyżej w rankingu. Nie można też poszczególnych ujęć modelu tak wypreparować, aby z nich utworzyć jedno super-pojęcie modelu, unifikujące wszystkie zastane i jednocześnie nie posiadające ich wad.

### ***TWO TYPES OF MODELS IN SCIENCE AND PROBLEM OF SCIENTIFIC DISCOVERY AND ISSUES OF REPRESENTATION***

#### ***ABSTRACT***

In the article the models which are reconstructed in the philosophy of science from the praxis of science are divided into two main types: 1) analogue- and metaphor-based models and 2) representational models. I examine functions of the models of both the types, and demonstrate that the models of type 1) are used in science as instruments of acquiring new knowledge on the basis of a knowledge accepted earlier; and models of type 2) are used to create cognitive "images" of reality. I demonstrate that in the philosophy of science the problem areas generated by two functions of models are entirely isolated one from another. Whereas they are non-separably linked one to another. I postulate the necessity of linking them in one unified conception of models, and then in one conception of science. Therefore such a conception of models is needed which will explain how models play two functions simultaneously, i.e. how they function in the context of discovery and how they represent reality.

**Keywords:** model, analogy, metaphor, representation.

O AUTORZE – dr, współpracuje z Instytutem Filozofii i Socjologii PAN, ul. Nowy Świat 72, 00-330 Warszawa.

E-mail: mariuszmazurek@o2.pl