

*Paweł Zeidler*  
Poznań

## **Wiedztwórcza funkcja metafor w nauce a koncepcja metafory eksplikatywnej Jerzego Kmity**

### **Wstęp**

W literaturze przedmiotu poświęconej metaforze twierdzi się, iż filozofowie reprezentujący nowożytny empiryzm: Bacon, Locke, Berkeley czy Mill ustanowili paradygmat „literalnej prawdy”<sup>1</sup>. Wskazywali oni na zgubne skutki użycia języka figuratywnego w procesie komunikacji językowej. Posługiwanie się metaforami i innymi tropami retorycznymi zaburza proces dochodzenia do, mówiąc słowami Locke’a, „suchej prawdy i prawdziwej wiedzy”, a więc nie mogą one pełnić, zwłaszcza w nauce, funkcji poznawczej. Ich użycie musi być ograniczone do sytuacji, w których dążymy do przekonania kogoś do naszych idei lub na ukazaniu tych idei w poglądowy sposób. Jest zatem usprawiedliwione wyłącznie wtedy, gdy stosuje się je w celach heurystycznych lub edukacyjnych. Paradygmat „literalnej prawdy” stanowił również jeden z podstawowych wyznaczników tradycji logicznego empiryzmu, który w dużej mierze ukształtował dwudziestowieczną filozofię nauki. Tylko wtedy, gdy język nauki jest jednoznacznie literalnie zinterpretowany, mogą być spełnione dwa podstawowe warunki nakładane na wiedzę naukową: warunek intersubiektywnej komunikowalności i warunek intersubiektywnej sprawdzalności. Z tego punktu widzenia posługiwanie się językiem metaforycznym w procesie formułowania wiedzy naukowej jest niepożądane i wręcz szkodliwe.

Badania nad nauką prowadzone w ramach logicznego empiryzmu ograniczały się, jak dobrze wiadomo, do kontekstu odkrycia. Dlatego analiza funkcji poznawczej języka nauki była dokonywana wyłącznie w kontekście badania statusu poznawczego wytworów wiedzy naukowej, tj. praw i teorii naukowych.

---

<sup>1</sup> Zobacz np. hasło “Scientific Metaphors” w: (Sarkar, Pfeifer [eds.] 2006, s. 737-739).

Jednakże wszechstronne badania procesu wytwarzania wiedzy naukowej dowiodły, że język metaforyczny odgrywa w nim bardzo znaczącą rolę. Dotyczy to nie tylko różnego rodzaju dyskursów naukowych, które w tym procesie mają miejsce, lecz także sposobów reprezentowania wyników badań naukowych. Zwrócili na to uwagę na początku lat 60. XX w. Max Black i Mary Hesse, którzy powiązali występowanie metafor w nauce z procesem budowania modeli teoretycznych, a w przypadku tej ostatniej autorki z procesem wyjaśniania teoretycznego w nauce. Kilka lat później, podejmując dyskusję z Mary Hesse, Jerzy Kmita sformułował koncepcję metafory eksplikatywnej, która może – jego zdaniem – pełnić funkcję poznawczą, umożliwiając uzyskanie nowej wiedzy. Koncepcja ta stanie się punktem odniesienia do, podjętej w tym artykule, analizy wiedzotwórczej funkcji metafor, która znacznie wykracza poza analizę ich funkcji poznawczej, a staje się możliwa dzięki odwołaniu się do nowszych koncepcji metafory. Szczególna rola w tym względzie przypada kognitywnej koncepcji metafory Lakoffa i Johnsona, która – po odpowiedniej modyfikacji – może być wykorzystywana do analizy metafor, jakimi posługują się uczeni w swojej praktyce badawczej. Zastosuję ją, rozważając kilka przypadków posłużenia się metaforami w praktyce badawczej nauk przyrodniczych. Ich analiza będzie uzasadniała tezę, iż eksplikatywne użycie metafor, postulowane przez Jerzego Kmitę, nie odgrywa istotnej roli w procesie wytwarzania wiedzy naukowej. Jeśli natomiast metafory eksplikatywne są stosowane, to ich charakterystyka nie podlega interakcyjnemu ujęciu metafory Maksa Blacka. Susan Haack wykazała, że metafory są wykorzystywane na różnych etapach procesu wytwarzania wiedzy naukowej. W artykule skoncentruję się przede wszystkim na analizie ich roli w artykulacji obiektów i zjawisk będących przedmiotem badania naukowego.

## O eksplikatywnej koncepcji metafory Jerzego Kmity

Jerzy Kmita przedstawił oryginalną koncepcję metafory w kontekście polemiki z tezami artykułu Mary Hesse, który był poświęcony wyjaśniającej funkcji metafory (Kmita 1967)<sup>2</sup>. Zdaniem Hesse, wyjaśnianie teoretyczne powinno być ujmowane jako metaforyczna redeskrpcja dziedziny eksplanandum i może być utożsamiane ze zbudowaniem modelu teoretycznego, który staje się tym samym rozwiniętą w sposób systematyczny metaforą (Hesse 1966, s. 157)<sup>3</sup>. Propozycja ta zasadniczo modyfikuje nomologiczno-dedukcyjny model wyjaśniania Hempla-

---

<sup>2</sup> Rozważam poglądy Jerzego Kmity na metaforę zawarte w pracy *Wyjaśnianie naukowe a metafora* (Kmita 1967), gdyż są one istotne w kontekście analizy roli, jaką metafory odgrywają w nauce. Pomijam natomiast poglądy tego autora odnoszące się do metafory filozoficznej. Zobacz (Kmita 1987, s. 285-306).

<sup>3</sup> Referat zatytułowany: *The Explanatory Function of Metaphor* Mary Hesse wygłosiła w Jerozolimie w 1964 r. na Międzynarodowym Kongresie Logiki, Metodologii i Filozofii Nauki. Był on kilkakrotnie publikowany w formie artykułu. Zob. np. (Hesse 1966).

Oppenheima, gdyż podważa zachodzenie relacji wynikania logicznego między pierwotnym eksplanandum a proponowanym eksplananssem.

Analizując poglądy Hesse na wyjaśnianie naukowe, Kmita wyróżnia dwie jego odmiany: sprawozdawczą i eksplikatywną, przy czym tę ostatnią utożsamia z wyjaśnianiem teoretycznym. Jeśli zdanie  $Z_2$  języka  $J$  stanowi eksplanandum, a eksplananssem jest zdanie  $Z_1$  języka  $J'$ , który zawiera przynajmniej fragment języka  $J$ , lecz występują w nim nowe terminy i nowe postulaty ( $N_s$ ), to ze zdania  $Z_1$  systemu wiedzy  $S'$  wynika na gruncie  $N_s$  (części nomologicznej  $S'$ ) zdanie  $Z_2$  systemu wiedzy  $S$  (Kmita 1967, s. 147). Wyjaśnianie eksplikatywne ma charakter kumulatywny, gdy  $S$  zawiera się w  $S'$ , a charakter rewolucyjny, gdy  $S$  nie zawiera się w  $S'$ , a jedynie jego fragment nie stracił na aktualności z punktu widzenia  $S'$  (Kmita 1967, s. 148). Jeśli zdania  $Z_1$  i  $Z_2$  są sformułowane w języku  $J$  systemu  $S$ , to wyjaśnianie posiada charakter sprawozdawczy. Jerzy Kmita wyróżnia – przez analogię do wyszczególnionych odmian wyjaśniania – dwa sposoby zastosowania metafory: a) sprawozdawczy i b) eksplikatywny. Odwołują się one do pojęcia kodu metaforycznego, który – mówiąc w dużym uproszczeniu – metaforycznemu na gruncie systemu  $S$  zdaniu  $Z$  przyporządkowuje zbiór zdań prawdziwych na gruncie tego systemu wiedzy lub zbiór zdań fikcyjnych na gruncie rozszerzonego systemu  $S'$ . Można powiedzieć, że „zdanie metaforyczne pośrednio komunikuje to, co stwierdzają pewne jego niefikcyjne konsekwencje” (*ibidem*, s. 152). Autor artykułu „Wyjaśnianie a metafora” zauważa, iż istnieje podobieństwo między tak rozumianym mechanizmem kodu metaforycznego a kontrfaktycznym okresem warunkowym.

Mianowicie, jeśli zdanie  $Z_1$  jest metaforyczne, zaś  $Z_2$  artykułuje zawartość komunikacyjną przyporządkowaną przez kod metaforyczny schematowi fikcyjalnemu wyznaczonemu przez  $Z_1$ , to wówczas okres warunkowy: „Gdyby  $Z_1$ , to by  $Z_2$ ” jest ‘prawdziwy’ (w sensie potocznym) (*ibidem*, s. 152).

Przyjmuje przy tym taką interpretację kontrfaktycznego okresu warunkowego, zgodnie z którą jest on prawdziwy, gdy z koniunkcji jego poprzednika oraz uzgodnionej z nim części systemu wiedzy  $S$ , logicznie wynika jego następnik (*ibidem*, s. 153). Jeśli zatem formułujemy zdanie metaforyczne: „Milczenie jest złotem”, to kod metaforyczny przypisuje mu zdania typu: „Milczenie jest (bywa) czymś bardzo cennym” oraz „Milczenie jest (bywa) zachowaniem bardzo pożądanym”. Koniunkcja tych ostatnich znajduje się w następniku kontrfaktycznego okresu warunkowego, w poprzedniku którego jest zdanie metaforyczne „Milczenie jest złotem”. Z koniunkcji tego ostatniego zdania i pewnych zdań, stanowiących odpowiednio dobraną charakterystykę złota, wynikają podane zdania niefikcyjne.

W przypadku metafory zastosowanej sprawozdawczo zdania artykułujące zawartość komunikacyjną metafory, przyporządkowaną jej przez kod metaforyczny, mogą wynikać za zdania metaforycznego i systemu wiedzy  $S$ . Jeśli wynikanie wymaga odwołania się do systemu wiedzy  $S'$ , który zawiera pewien fragment systemu  $S$ , to mówimy, że metafora została użyta eksplikatywnie. Au-

tor artykułu „Wyjaśnianie i metafora” zaznacza, że naszkicowane podobieństwo pomiędzy wyróżnionymi typami wyjaśniania naukowego a sposobami użycia metafory jest ograniczone. Podczas gdy eksplanandum wyjaśniania naukowego jest *explicite* sformułowane w języku literalnie interpretowanym, to funkcja kodu metaforycznego jest na ogół dana *implicite* i nie ma jednoznacznej eksplikacji. W przypadku wyjaśniania zakładane systemy wiedzy S lub S' są efektywnie dane, gdy w przypadku zastosowania kodu metaforycznego ujawniane są w trybie rekonstrukcji.

Mary Hesse, analizując wyjaśniającą funkcję metafory, zakładała interakcyjną koncepcję metafory Maksa Blacka, która pozostawała w opozycji do koncepcji klasycznej. Ta ostatnia opierała się albo na analogii, która konstytuuje metaforę, albo na teorii substytucji. Zakładając jedną z wymienionych wersji metafory klasycznej, mamy do czynienia ze sprawozdawczym użyciem metafory. Charakteryzuje się ono możliwością „literalnego sformułowania zawartości komunikacyjnej metafory na gruncie zastanego systemu wiedzy S” (*ibidem*, s. 158). Natomiast zgodnie z ujęciem interakcyjnym Blacka pierwotna i wtórna dziedzina relacji metaforycznej oddziałują na siebie. W wyniku tego oddziaływania dochodzi do zmiany znaczeń obu członów metafory – pierwotnego i wtórnego. Zdaniem Kmity, z taką sytuacją mamy do czynienia w przypadku eksplikatywnego użycia metafory.

Użycie metaforycznego zdania eksplikatywnego zakłada bowiem rekurs do pewnego nowego systemu S', w ramach którego terminy należące uprzednio do zastanego systemu S zmieniają swoje znaczenie systemowe; walną rolę odgrywa tutaj ten fragment nowej N<sub>S'</sub>, który wiąże zdanie metaforyczne z jego zawartością komunikacyjną. (*ibidem*.)

Funkcję poznawczą, która jest przedmiotem mojego zainteresowania, pełnią – w ujęciu Kmity – zdania metaforyczne użyte eksplikatywnie, które komunikują coś odkrywczego o rzeczywistości będącej przedmiotem badania. Jednakże, aby zdania metaforyczne mogły taką funkcję pełnić, muszą być intersubiektywnie sprawdzalne, a to – jak przyznaje autor artykułu „Wyjaśnianie naukowe a metafora” – może być trudne do osiągnięcia. Stopień ich intersubiektywności zależy bowiem od stopnia intersubiektywności zakładanego przez kod metaforyczny systemu S', a ten może być niski, gdy w grę wchodzi nowy kod metaforyczny (*ibidem*).

W następnych paragrafach będę starał się wykazać, że zaproponowana przez Jerzego Kmitę koncepcja metafory eksplikatywnej nie oddaje trafnie sposobu, w jaki uczeni posługują się metaforami w celu wytworzenia nowej wiedzy. Zwłaszcza założenie, że od strony semantycznej metafory eksplikatywne są adekwatnie charakteryzowane przez interakcyjną koncepcję Blacka, uważam za błędne. Dwukierunkowość procesu metaforyzacji, jaka jest w niej przyjmowana, nie znajduje uzasadnienia w świetle analizy praktyki posługiwania się metaforami zarówno w ich użyciu codziennym, jak i w nauce. Należy jednakże odnotować, że w dalszych rozważaniach zawartych w tej pracy odwołuję się do wyników badań

nad metaforami, które zostały opublikowane wiele lat po ukazaniu się artykułu „Wyjaśnianie a metafora”. Artykuł ten, w momencie gdy został opublikowany, stanowił oryginalny wkład w dyskusję nad metaforą.

### **Metafory w procesie tworzenia wiedzy – ujęcie Susan Haack**

W badaniach nad poznawczą funkcją metafor główną rolę odgrywa rozróżnienie na metafory żywe i martwe. Susan Haack skłania się do poglądu, że analiza tych pierwszych powinna odnosić się, przede wszystkim, do sposobu ich użycia w kontekstach dyskursywnych, a zatem powinna mieć charakter pragmatyczny<sup>4</sup>. Natomiast te drugie są domeną rozważań z zakresu semantyki. Każda metafora, w momencie gdy jest tworzona, stanowi innowację semantyczną, jest zatem metaforą żywą. Jeśli jednak sposób jej rozumienia w danym języku zostanie uregulowany przez odpowiednie konwencje semantyczne, to wówczas staje się metaforą martwą. Martwe metafory mogą być analizowane, pod względem semantycznym, tak samo jak wyrażenia języka literalnego, co sprawia, że występowanie tego typu metafor nie wpływa na rozważania epistemologiczne nad wiedzą naukową. Jednakże, jak podkreśla Haack, proces konwencjonalizowania się nowych metafor jest stopniowy, a jego tempo zależy od rodzaju dyskursu, w którym ma on miejsce.

Ponieważ wprowadzanie do języka nowych, a więc żywych metafor, może mieć wpływ na zwiększenie się jego poznawczej innowacyjności i wydolności, to właśnie one stanowią przedmiot zainteresowania Haack. Dążąc do wypracowania własnego podejścia, krytycznie analizuje koncepcje metafory Searle'a i Davidsona, którzy, podobnie jak ona sama, uważają, że metafory powinny być analizowane raczej w ramach pragmatyki niż semantyki. Searle'owi zarzuca jednakże przypisanie nadmiernej roli nadawcy komunikatu metaforycznego, podczas gdy Davidson przecenia, jej zdaniem, rolę odbiorcy. Haack opowiada się za interakcyjnym ujęciem metafory, które jednakże zasadniczo odbiega od interakcyjnej koncepcji Maksa Blacka. Jej propozycja wydaje się szczególnie przydatna do opisu procesu tworzenia wiedzy naukowej.

Chociaż metafora nie jest zjawiskiem semantycznym jest z pewnością zjawiskiem językowym, określonym sposobem użycia języka. Dlatego zrozumienie jej poznawczej roli wymaga naświetlenia roli języka w badaniu, a to prowadzi wprost do starego problemu relacji myśli do języka (Haack 1994, s. 10).

Haack akceptuje stanowisko, zgodnie z którym język i myśl są od siebie zależne, gdyż możliwości poznawcze badacza i jego językowa elastyczność mogą się wzajemnie wzmacniać. Charakteryzując rolę języka metaforycznego w procesie tworzenia wiedzy na dany temat, a zwłaszcza wiedzy naukowej, odwołuje

---

<sup>4</sup> Zobacz (Haack 1994, s. 1-22). Przedstawiając poglądy Haack na rolę metafor w tworzeniu wiedzy naukowej, wykorzystuję fragment artykułu pt. „Prawda i znaczenie w świetle metaforycznego charakteru aparatu konceptualnego nauk empirycznych” (Zeidler 2011, s. 330-332).

się do rozróżnienia Reichenbacha na kontekst odkrycia i kontekst uzasadnienia. Zgodnie z szeroko rozpowszechnionym przekonaniem, ukształtowanym przez neopozytywistów i przez falsyfikacjonistów, język figuratywny może odgrywać istotną rolę jedynie w procesie odkrycia naukowego. Kontekst ten leży jednakże, ich zdaniem, poza zakresem zainteresowania filozofii nauki. Natomiast posługiwanie się językiem figuratywnym w celu formułowania i uzasadniania wiedzy naukowej jest niedopuszczalne.

Haack uznaje, że dystynkcja wprowadzona przez Reichenbacha sztucznie oddziela etap powstawania teorii naukowej od etapu jej sprawdzania i nie znajduje uzasadnienia w analizach historycznych praktyki badawczej nauki. Bardziej adekwatny, względem wyników tych analiz, obraz tworzenia wiedzy naukowej polega na wyróżnieniu szeregu faz, które następują po fazie inicjującej, polegającej na sformułowaniu nieprecyzyjnych idei fundujących nową teorię. Są nimi fazy, nie muszą one następować po sobie w ustalonym porządku, polegające odpowiednio na: rozwijaniu, artykułowaniu, testowaniu, modyfikowaniu i przedstawianiu teorii naukowej. We wszystkich wymienionych fazach, które mają – w większym lub mniejszym stopniu – charakter dyskursywny, gdyż realizują się w interakcjach zachodzących w grupie uczonych, język figuratywny odgrywa istotną rolę. Jego użycie jest jeszcze ważniejsze, gdy przedstawia się teorię szerszej grupie odbiorców w procesie nauczania oraz popularyzowania wiedzy.

To, że badacze posługują się metaforami w celu objaśnienia nierzadko bardzo skomplikowanych, abstrakcyjnych teorii nie budzi kontrowersji. Haack twierdzi jednakże, iż ma to również miejsce w pozostałych fazach tworzenia wiedzy naukowej. Nawet jeśli teoria w „gotowej” postaci jest przedstawiana przez jednego uczonego, co się niekiedy zdarza, to i tak wyodrębnione fazy, które prowadziły do jej powstania, zachodzą w trakcie „wewnętrznego” dyskursu prowadzonego przez samego uczonego. Myślenie, tak jak komunikowanie, dokonuje się w języku

Ze skrótego przedstawienia poglądów Haack wynika, że analizie semantycznej można poddać jedynie „wypreparowaną” teorię, sformułowaną w języku interpretowanym literalnie, do której stosuje się aparat pojęciowy teorii prawdy Tarskiego. Jednakże język metaforyczny, za pomocą którego uczeni się komunikują i w którym myślą, jest używany we wszystkich fazach procesu tworzenia wiedzy, a szczególnie istotną rolę odgrywa w trakcie artykulacji przedmiotu badań naukowych.

### **Kognitywna koncepcja metafory Lakoffa i Johnsona i jej zastosowanie do analizy metafor w nauce**

G. Lakoff i M. Johnson są twórcami tzw. konceptualnej koncepcji metafory, która została sformułowana dla metafor występujących w codziennej komunikacji języ-

kowej (Lakoff & Johnson 1988). Autorzy charakteryzują sposób, w jaki kształtuje się podstawowy aparat pojęciowy, za pomocą którego ludzie opisują swoje doświadczenie. Metafora to, ich zdaniem, „pojmwowanie jednej rzeczy w terminach innej, a jej podstawową funkcją jest rozumienie” (*ibidem*, s. 59). Im jakieś pojęcie jest bardziej abstrakcyjne, tym większa jest rola metafor w nadawaniu mu znaczenia. Główną funkcją metafor jest więc udostępnienie pojęciowe abstrakcyjnych dziedzin naszego życia, dzięki któremu możliwe jest ich zrozumienie. Lakoff i Johnson uważają, „że większa część naszego zwyczajnego systemu pojęciowego ma strukturę metaforyczną, co znaczy, że większość pojęć daje się zrozumieć za pośrednictwem innych pojęć” (*ibidem*, s. 81). Szereg używanych przez nas pojęć nabiera znaczenia w rezultacie naszego nieustannego doświadczenia przestrzennego, które wyrasta ze współdziałania ze środowiskiem fizycznym. Można więc powiedzieć, że to stopień powiązania z codziennym doświadczeniem decyduje, czy uznajemy dane wyrażenie za interpretowane dosłownie, czy metaforycznie.

Autorzy *Metafor w naszym życiu* uważają, iż:

1) Metafora jest przede wszystkim sprawą myśli i działania, a jedynie wtórnie sprawą języka. 2a) Metafory mogą opierać się na podobieństwach, chociaż w wielu przypadkach, owe podobieństwa same opierają się na metaforach konwencjonalnych, te zaś na podobieństwach się nie opierają [...]. 2b) Chociaż metafora może częściowo opierać się na podobieństwie, istotne podobieństwa rozumiemy jako coś stworzonego przez metaforę [...]. 3) Podstawową funkcją metafory jest dostarczenie częściowego zrozumienia jakiegoś rodzaju doświadczenia w terminach innego rodzaju doświadczenia. (*Ibidem*, s. 182.)

Koncepcja Lakoffa i Johnsona pozostaje w opozycji nie tylko do klasycznej koncepcji metafory, ale również do koncepcji Blacka, Hesse i Kmity, gdyż metaforyzacja jest w niej rozumiana jako proces jednokierunkowy<sup>5</sup>. Wtórna dziedzina metafory kształtuje sposób rozumienia wyrażenia, które odnosi się do pierwotnej dziedziny metafory, lecz nie odwrotnie. W następnym paragrafie artykułu wykażę, analizując kilka przykładów użycia metafor w naukach przyrodniczych, że dla wielu dziedzin przedmiotowych badanych w tych naukach trudno jest wskazać na język ich literalnego opisu. Mogą stać się one pojęciowo dostępne wyłącznie dzięki zastosowaniu języka używanego do opisu dziedziny wtórnej metafory, która – zgodnie z kognitywną koncepcją metafory – ma mniej abstrakcyjny charakter od dziedziny pierwotnej.

Theodor Brown wykorzystał kognitywną koncepcję metafory do analizy praktyki badawczej nauk przyrodniczych, a zwłaszcza ich praktyki laboratoryjnej (Brown 2003)<sup>6</sup>. Zamierzeniem autora *Making Truth. Metaphor in Science* była – zgodnie z postulatami Susan Haack – charakterystyka różnych aspektów pracy

<sup>5</sup> Ten aspekt kognitywnej koncepcji metafory jest przedmiotem szczegółowych analiz zawartych w książce Olafa Jäkla pt.: *Metafory w abstrakcyjnych dziedzinach dyskursu*. Zob. (Jäkel 2003).

<sup>6</sup> Zastosowaniu kognitywnej koncepcji metafory do analizy metafor stosowanych w naukach przyrodniczych poświęcona jest również książka Hanny Pulaczewskiej pt.: *Aspects of Metaphor in Physics*. Zob. (Pulaczewska 1999).

badawczej, a nie tylko analiza tych z nich, które wiążą się z kontekstem uzasadniania wiedzy naukowej. Współczesną filozofię nauki interesuje przede wszystkim to, w jaki sposób uczeni są w stanie, za pomocą swoich teorii i modeli, projektować i przeprowadzać nowatorskie eksperymenty oraz interpretować ich wyniki. Metafory są ujmowane jako podstawowe narzędzie konceptualne służące do formułowania i rozwiązywania problemów badawczych nauk laboratoryjnych.

Zastosowanie kognitywnej koncepcji metafory Lakoffa i Johnsona do analizy metafor występujących w nauce może być, zdaniem Browna, oparte na następujących założeniach: a) uczeni rozumieją świat głównie za pomocą pojęć metaforycznych; b) uczeni w swojej aktywności badawczej wykorzystują ten sam aparat konceptualny, co w innych dziedzinach swojej codziennej aktywności; c) sposób rozumienia podstawowych pojęć jest ukształtowany przez codzienne doświadczenie uczonych, wynikające z fizycznego kontaktu z otaczającym ich światem; d) sposób organizacji i nadawania struktury danym doświadczenia naukowego jest pochodną organizowania danych codziennego doświadczenia we wzory ukształtowane przez interakcję uczonych z otaczających ich światem fizycznym i społecznym (*ibidem*, s. 50-51). Z tych założeń Brown wyprowadza wniosek, że sposoby rozumowania i komunikowania stosowane w nauce nie różnią się w sposób fundamentalny od tych, które są stosowane w innych formach intelektualnej działalności ludzi.

Podstawowa konsekwencja epistemologiczna kognitywnej koncepcji metafory polega na odrzuceniu stanowiska, które Lakoff i Johnson określają mianem „mitu obiektywizmu”, a które opiera się na idei prawdy absolutnej. Ich zdaniem, należy przyjąć koncepcję prawdy zrelatywizowaną do systemu pojęć, który w dużej mierze określony jest za pośrednictwem metafor, a teoria znaczenia i prawdy powinna być oparta na teorii rozumienia. Metafory to przede wszystkim narzędzia działania i organizowania doświadczenia, a dopiero wtórnie narzędzia poznawania. Podobne stanowisko zajął T. Kuhn, gdy analizował epistemologiczne konsekwencje metaforyzacji języka nauki, choć był zwolennikiem interakcyjnej koncepcji metafory Blacka. Zastanawiając się:

[...] czy sensowniejsze jest mówienie o dostosowywaniu się języka do świata niż o dostosowywaniu się świata do języka? Doszedł do wniosku, że to, co nazywamy „światem”, jest być może produktem wzajemnego dostosowywania się doświadczenia i języka? (Kuhn 2003, s. 190.)

Lakoff i Johnson zarysowali koncepcję prawdy, którą określili mianem „mitu doświadczeniowego” (Lakoff & Johnson 1988, s. 220-220, 254-256). Ich zdaniem, „prawda zawsze odnosi się do rozumienia, które opiera się na uniwersalnym systemie pojęciowym” (*ibidem*, s. 255). Rozumienie wymaga oparcia się na doświadczeniu, które wyłania się z nieustannego skutecznego funkcjonowania w otoczeniu fizycznym i kulturowym. Prawda ma charakter koherentny, gdyż zależy od dopasowania do systemu pojęciowego. Pojęcia nie odpowiadają wewnętrznym cechom rzeczy, lecz jedynie cechom interakcyjnym, a ludzie posługujący się



różnymi systemami pojęć mogą pojmować świat w sposób zupełnie odmienny od naszego. Koncepcja ta artykułuje stanowisko relatywizmu pojęciowego, które – w różnych wersjach – było formułowane w filozofii nauki w II poł. XX w. Jeśli więc analizuje się wiedzotwórczą funkcję metafor w nauce w aparacie pojęciowym koncepcji Lakoffa i Johnsona, to należy pamiętać, że odchodzi się od klasycznego pojęcia wiedzy, które zakładało klasyczną koncepcję prawdy.

W kolejnym paragrafie omówię na kilku przykładach rolę metafor w tworzeniu wiedzy w odniesieniu do jednego składnika tego procesu, a mianowicie artykulacji dziedziny będącej przedmiotem badań naukowych.

### **Metafora jako narzędzie artykułowania przedmiotu badań naukowych – analiza przykładów**

Dokonany przez Jerzego Kmity podział metafor na: sprawozdawcze, pełniące głównie funkcję edukacyjną, i eksplikatywne, które pełnią funkcję poznawczą, można odnieść do podziału zaproponowanego przez Richarda Boyda, który wyróżnił metafory pedagogiczne i metafory uczestniczące w konstruowaniu teorii (Boyd 1993, s. 481-533). Te pierwsze odpowiadają sprawozdawczemu użyciu metafor w ujęciu Kmity, a te drugie odnosiłyby się do ich użycia eksplikatywnego. Jednakże, zgodnie z koncepcją Boyda, jak i w świetle jednokierunkowej koncepcji metafory Lakoffa i Johnsona, wiedzotwórcza funkcja metafor w nauce często wykracza poza ich eksplikatywne użycie.

Na czterech przykładach postaram się wykazać, że proces metaforyzacji języka, w którym dokonuje się artykulacji dziedziny badanej (pierwotnej dziedziny metafory) jest procesem jednokierunkowym i powinien być przede wszystkim rozpatrywany w aspekcie pojęciowego dostępu do tej dziedziny. Za pomocą języka używanego do opisu dziedziny wtórnej dokonuje się artykulacji dziedziny pierwotnej metafory. W analizowanych przykładach będzie to zazwyczaj artykulacja pierwotna, a więc – przed jej dokonaniem – dziedzina pierwotna układu metaforycznego nie była w sposób zasadniczy pojęciowo dostępna. Ten ostatni zwrot oznacza, że nie istniał w miarę spójny aparat pojęciowy, w którym dziedzina ta byłaby wcześniej opisywana. Tym samym nie dysponuje się językiem, który umożliwiłby sformułowanie zdań stanowiących literalny (niefikcjonalny) opis dziedziny pierwotnej, co sprawia, że nie można sformułować zdań, które wynikałyby z metafory i zdań stanowiących wiedzę o jej przedmiocie pierwotnym, co było zakładane w eksplikatywnej koncepcji metafory Jerzego Kmity.

Pierwszy z przypadków zastosowania metafory, który poddam krótkiej analizie, wiąże się z modelem (teorią) budowy atomu wodoru Nielsa Bohra<sup>7</sup>. Kon-

---

<sup>7</sup> Szczegółowe omówienie modelu atomu Bohra i jego późniejszych modyfikacji można znaleźć np. w pracy (Scholz 1973).

struując ten model, Bohr posłużył się metaforą kopernikańskiego modelu układu planetarnego. Założył, że elektrony poruszają się po orbitach kołowych wokół jądra atomu tak, jak planety poruszają się po orbitach kołowych wokół Słońca. Analogia między budową Układu Słonecznego a budową atomu wodoru nie została przez niego stwierdzona na podstawie porównania, gdyż nie istniał żaden aparat pojęciowy, za pomocą którego mielibyśmy niemetaforyczny (literalny) dostęp pojęciowy do układu modelowanego – atomu wodoru. To metafora ustanowiła analogię, która uzupełniona o warunki kwantowe, „zewnątrzne” względem zaproponowanej metafory, konstytuowała model budowy atomu wodoru. Warunki kwantowe, specyficzne dla modelowanego obiektu mikroświata, w żaden sposób nie wpływały na semantykę języka, w którym opisuje się Układ Słoneczny. Proces metaforyzacji był więc jednokierunkowy i miał na celu zarówno skonstruowanie reprezentacji atomu wodoru – sformułowanie odpowiedniego modelu teoretycznego, jak i wyjaśnienie linii widmowych występujących w serii Balmera. Zgodnie więc z koncepcją metafory Lakoffa i Johnsona, posłużenie się przez Bohra metaforą Układu Słonecznego umożliwiło zrozumienie obserwowanego zjawiska i jego teoretyczne wyjaśnienie, tzn. wyprowadzenie uogólnionego prawa Balmera, które z kolei dawało podstawę do przewidywania istnienia innych serii widmowych.

Zauważmy, iż posługując się metaforą zastosowaną przez Bohra możemy zbudować kontrfaktyczny okres warunkowy postaci: „Gdyby atom miał budowę kopernikańskiego układu planetarnego, to elektrony poruszałyby się po orbitach kołowych wokół jądra atomu”. Nie ma jednakże żadnego uzasadnienia, aby przyjąć, że następnik tego okresu warunkowego jest zdaniem niefikcyjnym. Już samo przypisanie elektronowi toru ruchu, po którym porusza się w atomie, nie może być interpretowane literalnie, co zresztą znalazło potwierdzenie na gruncie współczesnej mechaniki kwantowej. Nie możemy więc powiedzieć, że w rozważanym przypadku zdanie metaforyczne komunikuje to, co stwierdzają pewne jego niefikcyjne konsekwencje. Zauważmy, że podane w następniku kontrfaktycznego okresu warunkowego zdanie jest jedynym, potencjalnie niefikcyjnym zdaniem, które można sformułować i które można by uznać za konsekwencję przyjętej metafory. Nie są nimi bowiem zarówno równania dla poszczególnych serii linii widmowych, jak i uogólnione równanie Balmera, czy nawet zdania, które stwierdzają wartości długości poszczególnych fal światła mierzone w widmie. Aby ich wyprowadzenie stało się możliwe, trzeba dodatkowo przyjąć postulat mówiący o skwantowaniu poziomów energii w atomie wodoru oraz wzór łączący różnicę poziomów energii z długością fali wypromieniowanego albo zaabsorbowanego światła, który – zgodnie z kanonicznym modelem teorii empirycznej Carnapa – pełni funkcję reguły korespondencji. Zauważmy, że wiedza zawarta w postulatach teoretycznych i regułach korespondencji konstytuujących model Bohra nie była odnoszona, przed skonstruowaniem metafory, do jej dziedziny pierwotnej – budowy atomu, a także, w swojej zasadniczej części, do jej dziedziny wtórnej – kopernikańskiego układu planetarnego. Dlatego nie znajduje

uzasadnienia stwierdzenie, że Bohr posłużył się metaforą kopernikańskiego układu planetarnego w sposób eksplikatywny.

Eksplikatywne zastosowanie metafory miało miejsce wówczas, gdy podjęto próbę wyjaśnienia struktury subtelnej widma gazowego wodoru, czego nie można było zrobić za pomocą metafory Bohra. Dokonał tego Sommerfeld, proponując modyfikację metafory użytej przez Bohra, zgodnie z którą na atom wodoru „rzutuje” się model budowy Układu Słonecznego zaproponowany przez Keplera. Elektrony poruszają się w tym modelu po orbitach eliptycznych, a w jednym z ognisk elipsy znajduje się jądro atomu. Można wyprowadzić także analog drugiego prawa Keplera, mówiący o stałości prędkości połowej poruszającego się elektronu. Aby uzyskać model adekwatny empirycznie, trzeba było rozszerzyć warunki kwantowe w porównaniu z warunkami, które przyjął Bohr. Model Bohra stał się szczególnym przypadkiem modelu Sommerfelda. Metaforę, którą posłużył się Sommerfeld, można uznać za eksplikatywną, jeśli artykulację budowy atomu wodoru zaproponowaną przez Bohra uzna się za zinterpretowaną literalnie. Może być ona także traktowana jako remetaforyzacja dziedziny pierwotnej metafory – atomu wodoru.

Dalszy rozwój metod spektroskopowych, zwłaszcza znaczne zwiększenie rozdzielczości wykonywanych widm, doprowadził do odkrycia anomalnego efektu Zemmana. Zaobserwowano, że rozszczepione w polu magnetycznym widmo ulega dalszej modyfikacji polegającej na rozszczepieniu każdego piksu na dwa. Wyjaśnienie zaobserwowanego efektu zaproponowali Uhlenbeck i Goudsmit w 1925 r., dokonując kolejnego eksplikatywnego rozszerzenia metafory Układu Słonecznego. Założyli oni, że elektron, podobnie jak Ziemia, ma wewnętrzny moment pędu wynikający z obrotu wokół własnej osi, który nazwali spinem. Tę immanentną własność elektronu uznali za „odpowiedzialną” za dodatkowe rozszczepienie poziomów energetycznych w polu magnetycznym. Jednakże to metaforyczne wyjaśnienie pozostawało w sprzeczności z mechaniką klasyczną, na gruncie której metafora ta została skonstruowana. Jeśli nawet utożsamimy elektron z ładunkiem punktowym, który może obracać się wokół własnej osi, to jego masa jest tak niewielka, że nie może on wytwarzać momentu pędu odpowiedzialnego za obserwowane efekty<sup>8</sup>. Tak więc możliwości konstrukcyjne i eksplikatywne analizowanej metafory okazały się ograniczone.

Metafora, którą posłużył się Bohr stanowiła, wraz z założeniem o skwantowaniu energii elektronu, konstytutywny element konstrukcyjny jego teorii. Dzięki niej po raz pierwszy uzyskano pojęciowo-wyobraźniowy dostęp do „wnętrza atomu”. Jak już zauważyłem, trudno uznać metaforę Bohra za eksplikatywną, skoro przed powstaniem jego teorii nie istniał żaden literalnie interpretowany język opisu budowy atomu. Kolejne modyfikacje zastosowanej przez Bohra metafory miały

---

<sup>8</sup> Paul Dirac wykazał, że spin jest wielkością specyficznie kwantową i nie ma reprezentacji w mechanice klasycznej, która nie byłaby sprzeczna z jej prawami.

umożliwić wyjaśnienie nowych danych empirycznych. Metafory te względem swoich poprzedniczek zostały użyte w sposób eksplikatywny.

Drugi przykład dotyczy zastosowania metafory w celu konstrukcji jednego z centralnych pojęć chemii – „wiązania chemicznego”. Za pierwszą dojrzałą koncepcję wiązania chemicznego, należy uznać koncepcję wiązania jonowego Berzeliusa, zgodnie z którą wiązanie powstaje w wyniku oddziaływania elektrostatycznego dwóch atomów, a właściwie jonów o różnych ładunkach<sup>9</sup>. Koncepcja ta z powodzeniem mogła być stosowana do wyjaśniania właściwości związków nieorganicznych, jednakże zawodziła w przypadku molekuł organicznych. Przełom w ujęciu wiązania chemicznego nastąpił wraz z pierwszymi pracami dotyczącymi budowy atomu<sup>10</sup>. Hipotezę elektronowej natury wiązania chemicznego wysunął J. Thomson w 1907 r., lecz zasadnicze znaczenie dla dynamicznego rozwoju chemii miała elektronowa koncepcja wiązania chemicznego G. Lewisa z 1916 r. Przyjął on, że atomy wchodzące w związki z innymi atomami dążą do zachowania na powłoce zewnętrznej parzystej liczby elektronów, a najtrwalszy jest układ, który zawiera osiem elektronów. W przeciwieństwie do Bohra, który zakładał, że elektrony krążą po orbitach kołowych, Lewis przyjmował, że statyczne elektrony mogą być rozmieszczone symetrycznie w ośmiu wierzchołkach sześcienu. Ten sposób przedstawiania powłoki zewnętrznej (walencyjnej) atomów stanowił podstawę, zaproponowanego przez tego badacza, modelu wiązania kowalencyjnego. Wiązanie pojedyncze miało powstawać w wyniku stykania się krawędziami dwóch sześciennych powłok zewnętrznych atomów, przy czym na każdej z łączących się krawędzi mógł być tylko jeden elektron. W ten sposób dochodziło do utworzenia wspólnej pary elektronów identyfikowanej z wiązaniem pojedynczym. Do powstania wiązania podwójnego dochodziło wówczas, gdy powłoki zewnętrzne dwóch atomów stykały się ścianami, a każda ze ścian tworzących wiązanie podwójne mogła mieć na narożnikach tylko dwa elektrony.

Idea reprezentacji struktury powłoki zewnętrznej (walencyjnej) atomu za pomocą sześcienu oraz idea wiązania chemicznego jako uwspólnionej pary elektronów wyjaśniały dążenie atomu do posiadania na tej powłoce oktetu elektronów, który był uznawany za układ stabilny. Choć model wiązania kowalencyjnego Lewisa pozostawał w sprzeczności z modelem Bohra, to przyjęty przez niego sposób reprezentacji wiązania dawał pojęciowo-wyobraźniowy wgląd w proces powstawania zarówno wiązań pojedynczych, jak i podwójnych, i dlatego może być interpretowany w świetle kognitywnej koncepcji metafory Lakoffa i Johnsona. Przedstawione przez Lewisa, metaforyczne ujęcie wiązania chemicznego było pierwszą próbą reifikacji wiązania, przez utożsamienie go z uwspólnioną parą elektronów. Metafora Lewisa miała charakter jakościowy, lecz umożliwiała zro-

<sup>9</sup> O koncepcji Berzeliusa i o jej ograniczeniach zob. w: (Mierzecki 1985, s. 148-150).

<sup>10</sup> Proces ewolucji pojęcia wiązania chemicznego omówił szczegółowo David Bantz. Zob.: (Bantz 1980, s. 291-329).

zumienie, a w konsekwencji przewidywanie reaktywności chemicznej niektórych związków. Utworzenie wiązania było charakteryzowane za pomocą podstawowych pojęć geometrii, a więc pojęć które należą do języka codziennej praktyki życiowej i dlatego mogą być traktowane jako pojęcia literalnie interpretowane.

Zastosowany przez Lewisa proces metaforyzacji wiązania chemicznego był procesem jednokierunkowym. Metaforę, którą posłużył się Lewis, trudno uznać za eksplikatywną, gdyż miała charakter konstrukcyjny i – jak już stwierdziłem – stanowiła pierwszą rozwiniętą koncepcję wiązania chemicznego na gruncie teorii elektronowej<sup>11</sup>. Jeśli natomiast na gruncie elektronowej koncepcji wiązania redefiniujemy pojęcie wiązania jonowego, to wtedy stosujemy metaforę Lewisa na sposób eksplikatywny.

Trzeci przykład zastosowania metafory w naukach przyrodniczych również dotyczy wiązania chemicznego i związany jest z wyjaśnieniem powstawania linii (pików) w widmie cząsteczek związków chemicznych w podczerwieni. Metafora ta porównuje wiązanie chemiczne między atomami w cząsteczce związku chemicznego do sprężyny, za pomocą której połączone są dwie kule. Jest to zatem próba opisu wiązania chemicznego za pomocą metafory oscylatora harmonicznego. Wykorzystuje ona prawa mechaniki klasycznej i jest uzupełniona o warunek skwantowania energii drgań wiązań chemicznych. Przyjmuje się np., że za dany pik, występujący w widmie określonego związku chemicznego w podczerwieni, odpowiedzialne jest drganie rozciągające określonego wiązania występującego w tym związku, np.  $X - Y$ , a za inny pik drganie zginające odpowiednich wiązań np.  $X - Y - X$ <sup>12</sup>. Zauważmy, że ta metaforyczna conceptualizacja wiązania nie pozostaje w żadnym związku z jego reprezentacją na gruncie teorii elektronowej. Utożsamienie wiązania chemicznego ze sprężyną umożliwia artykulację conceptualizowanego zjawiska, a zarazem wyjaśnienie występujących w widmie pasm. Oznacza to możliwość „wyliczenia”, z równań opisujących oscylator harmoniczny, odpowiadających tym pasmom częstości określonych drgań, przy założeniu ich skwantowania.

Omówiona metafora jest jednokierunkowa i ma charakter konstrukcyjny. Mechaniczne modele ruchów (drgań) wiązań w cząsteczce pozwalają reprezentować określonego rodzaju dane doświadczenia i dostarczają zrozumienia badanego zjawiska w kategoriach pojęciowych ściśle związanych z codzienną praktyką ży-

---

<sup>11</sup> Sposób modelowania wiązania kowalencyjnego zaproponowany przez Lewisa odgrywa do dzisiaj bardzo ważną rolę w praktyce badawczej chemii organicznej, gdyż w bardzo wielu przypadkach stanowi wystarczające narzędzie wykorzystywane do reprezentowania struktur związków chemicznych oraz przebiegu przemian chemicznych na poziomie cząsteczkowym. Jest tak niezależnie od tego, że reprezentacja powłoki walencyjnej atomu pod postacią sześcianu foremne, już od dawna nie jest akceptowana i należy wyłącznie do historii chemii. Konstytutywną rolę we współcześnie stosowanej wersji koncepcji Lewisa pełni postulat utożsamiający wiązanie z uwspólnioną parą elektronów.

<sup>12</sup> Jest to bardzo ideowa charakterystyka zagadnienia pomijająca np. sprzężenia między różnymi drganiami wiązań. Zob. na ten temat np.: (Kęcki 1975, s. 46-124).

ciową, która nadaje sens np. takim terminom, jak: drgania rozciągające, zginające, wahadłowe, nożycowe, wachlarzowe, skręcające itp.

Ostatni przykład użycia metafor w nauce, który zostanie przeze mnie jedynie naszkicowany, dotyczy współczesnej mechaniki kwantowej, która jest teorią fundamentalną mikroświata. Można postawić pytanie, jaki jest literalny język opisu obiektów i zjawisk mikroświata? Odpowiedź, że to język rachunku prawdopodobieństwa jest niezadowolająca i to nie tylko ze względu na wielość możliwych interpretacji prawdopodobieństwa. Gdy posługujemy się funkcją  $\psi$ , to nie wystarczy powiedzieć, że jest to funkcja prawdopodobieństwa, lecz trzeba nadać jej interpretację fizyczną, zgodnie z którą jest to np. funkcja prawdopodobieństwa znalezienia elektronu w danym punkcie wokół jądra atomu. Pełniejszy fizyczny „wgląd” w sytuację opisaną za pomocą tej funkcji uzyska się wówczas, gdy się przyjmie, że przedstawia ona rozkład ładunku albo chmurę ładunku, a kwadrat bezwzględnej wartości funkcji falowej reprezentuje gęstość ładunku w danym obszarze wokół jądra atomu. Funkcja falowa, opisująca stan pojedynczego elektronu w atomie lub molekuale, nazywana jest orbitalem – odpowiednio: atomowym lub molekularnym. Jednakże dopiero reprezentacje graficzne orbitali czynią z nich operatywne narzędzie w rękach fizyków, a zwłaszcza chemików. Na gruncie odpowiednio zmodyfikowanej kognitywnej teorii metafory można je uważać za metafory wizualne – ikonoczno-symboliczne<sup>13</sup>. Nie dostarczają one artykulacji językowej badanej dziedziny przedmiotowej, ale dają wyobraźniowy wgląd w budowę atomów i cząsteczek, dzięki czemu odgrywają olbrzymią rolę zwłaszcza w praktyce laboratoryjnej nauki i to zarówno w procesie wytwarzania nowej wiedzy, jak i w projektowaniu i wytwarzaniu cząsteczek nowych związków chemicznych. Ponieważ są bardzo skutecznymi i poręcznymi reprezentacjami myślenia aplikacyjno-praktycznego, dlatego chemicy pracujący w laboratoriach dokonują ich reifikacji. Dzieje się tak, mimo iż chemicy teoretycy zastrzegają, że orbitale są jedynie matematycznymi konstruktami utworzonymi przy założeniu wielu kontryfakcyjnych założeń i dlatego nie mogą być traktowane realistycznie<sup>14</sup>.

Teoria orbitali molekularnych konstituuje kolejną metaforyczną koncepcję wiązania chemicznego. Biorąc pod uwagę koncepcje wiązania, które omówiłem uprzednio, można powiedzieć, że ze względu na różne cele badawcze dokonuje się na różne sposoby metaforyzacji intencjonalnie tej samej dziedziny przedmiotowej – wiązania chemicznego. W każdym z omówionych przypadków proces metaforyzacji miał charakter jednokierunkowy i odgrywał centralną rolę w konstrukcji każdej z omówionych koncepcji wiązania chemicznego. Natomiast z przedsta-

---

<sup>13</sup> Zagadnienie rozszerzenia zakresu stosowania pojęcia ‘metafora’ na reprezentacje wizualne omówiłem w artykule (Zeidler 2011).

<sup>14</sup> Zagadnienie to omówiłem szczegółowo w artykule (Zeidler 2007).

wionych koncepcji metafory najtrafniej opisywała ten proces zmodyfikowana kognitywna koncepcja metafory Lakoffa i Johnsona.

## Zakończenie

Dokonane w niniejszym artykule analizy zmierzały do wykazania, że rola metafor w wytwarzaniu wiedzy naukowej zasadniczo wykracza poza ich eksplikatywne użycie. Jest ona, zgodnie z poglądami Susan Haack, istotna na wszystkich etapach tego procesu. Przeprowadzone rozważania dotyczyły zwłaszcza udziału metafor w procesie artykulacji badanej dziedziny przedmiotowej, która umożliwia dostęp pojęciowy, a jednocześnie poznawczy do tej dziedziny. Okazuje się, że metaforyzacja jest konstytutywnym składnikiem artykulacji i zasadniczo procesem jednokierunkowym, co jest zgodne z jednym z podstawowych postulatów kognitywnej koncepcji metafory Lakoffa i Johnsona. Staralem się zarazem wykazać, że metafory, zgodnie z postulatem Boyda, pełnią wiedzotwórczą funkcję w nauce w tym sensie, że bardzo często ich sformułowanie leży u podstawy skonstruowania nowej teorii naukowej lub nowego modelu.

## Literatura

- Bantz D., 1980, *The Structure of Discovery: Evolution of Structural Accounts of Chemical Bonding*, [w:] *Scientific Discovery: Case Studies*, T. Nickles (ed.), Reidel Publishing Company, Dordrecht, Boston, London, s. 291-329.
- Black M., 1962, *Models and Metaphors*, Cornell University Press, Ithaca, New York.
- Boyd R., 1993, *Metaphor and Theory Change: What is 'Metaphor' a Metaphor for?*, [w:] *Metaphor and Thought*, A. Ortony (ed.), Cambridge University Press, Cambridge, s. 481-533.
- Brown T., 2003, *Making Truth. Metaphor in Science*, University of Illinois Press, Urbana, Chicago.
- Haack S., 1994, *'Dry Truth and Real Knowledge'. Epistemologies of Metaphor and Metaphors of Epistemology*, [w:] *Aspects of Metaphor*, J. Hintikka (red.), Kluwer, Dordrecht, Boston, London, 1994, s. 1-22.
- Hesse M., 1966, *Models and Analogies in Science*, University of Notre Dame Press, Notre Dame.
- Jäkel O., 2003, *Metafory w abstrakcyjnych dziedzinach dyskursu*, Universitas, Kraków.
- Kęcki Z., 1975, *Podstawy spektroskopii molekularnej*, PWN, Warszawa.
- Kmita J., 1967, *Wyjaśnianie naukowe a metafory*, „*Studia Filozoficzne*”, nr 3 (50), s. 143-160.

- , 1987, *Metafora filozoficzna*, w: Wokół teorii krytycznej Jürgena Habermasa, A.M. Kaniowski, A. Szahaj (red.), Kolegium Otryckie, Warszawa.
- Kuhn T., 2003, *Metafora w nauce*, w: T. Kuhn, Droga po ‘Strukturze’, Wydawnictwo Sic! Warszawa.
- Lakoff G., Johnson M., 1988, *Metafory w naszym życiu*, PIW, Warszawa.
- Mierzecki R., 1985, *Historyczny rozwój pojęć chemicznych*, PWN, Warszawa.
- Pulaczewska H., 1999, *Aspects of Metaphor in Physics*, Max Niemeyer Verlag, Tübingen.
- Sarkar S., Pfeifer S. (eds.), 2006, *The Philosophy of Science. An Encyclopedia*, Routledge, New York, London.
- Scholz O., 1973, *Fizyka atomu w zarysie*, PWN, Warszawa.
- Zeidler P., 2007, *Status ontologiczny orbitali atomowych i molekularnych w kontekście autonomii chemii*, „Przegląd Filozoficzny”, R. 16, nr 3, s. 191-201.
- , 2011, *Prawda i znaczenie w świetle metaforycznego charakteru aparatu konceptualnego nauk empirycznych*, w: Prawda, D. Leszczyński (red.), Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, s. 325-343.

## **The Cognitive Function of Metaphors in Science and Jerzy Kmita’s Explicative Theory of Metaphor**

by Paweł Zeidler

### *Abstract*

In the paper entitled “Scientific Explanation and Metaphor” Jerzy Kmita divided all metaphors on reporting and explicative ones. He assumed that the explicative metaphors could play a cognitive function in science, and also characterized them according to Max Black’s interactive theory of metaphor. The main purpose of my paper is to analyse Kmita’s explicative conception of metaphor in the view of Lakoff & Johnson’s cognitive theory of metaphor. I attempt to show that metaphors play an important role in a process of making knowledge, especially in a conceptualisation of domain being studied. In spite of an interactive account of metaphor I claim that making use of a metaphor is a process, which proceeds only in the one direction. In the last section of the paper I briefly analyse a few examples of metaphors used in natural sciences.

**Key words:** metaphor, science, scientific explanations, Jerzy Kmita, Lakoff & Johnson’s cognitive theory of metaphor.