

Struktura i dynamika teorii empirycznych

Z tworzeniem teorii jest jak z tej słynnej scenie z Molierowskiej komedii *Mieszczanin szlachcicem*, w której pan Jourdain, pobierając lekcje wymowy (by zwiększyć swe szanse awansu na szlachcica), dowiaduje się, że uprawia od lat gatunek literacki zwany prozą. Podobnie, każdy z nas nieustannie, czy wie o tym, czy nie, tworzy jakieś konstrukcje myślowe z gatunku teorii lub nadające się do tego, żeby się stać teorią po należytych rozwinięciu. I podobnie jak proza bywa dobra i bardzo dobra, a także mierna czy wręcz żałosna, tak jednym zdarza się tworzyć teorie nieudolnie, podczas gdy inni czynią to po mistrzowsku.

Teorie dzielą się na dwa rodzaje, jeden występujący w matematyce, a drugi w naukach doświadczalnych czyli empirycznych. Przedmiotem obecnych rozważań są te drugie, do których należą nauki społeczne, ale przyjrzenie się pierwszym powinno się znaleźć we wprowadzeniu do metodologii nauk empirycznych. Jeden powód leży w tym, że struktura teorii matematycznych jest pod pewnym względem podobna do struktury nauk empirycznych, będąc przy tym znacznie prostsza. Na prostszym więc niejako modelu można śledzić cechy, które są trudniej uchwytnie w przypadku bardziej złożonym. Po drugie, przy tym podobieństwie zachodzącym w pewnym aspekcie, pod innym względem zachodzą między teorią matematyczną i teorią empiryczną głębokie różnice. Ich świadomość pomaga w zrozumieniu, co dla nauk empirycznych jest istotne, gdy idzie o strukturę oraz sposób funkcjonowania i rozwoju; to drugie objęto w tytule określeniem „dynamika teorii”. Z tych więc racji w obecnym rozdziale, traktując o teoriach empirycznych, poświęca się uwagę także teoriom matematycznym.

Mówienie, jak wyżej, o teoriach matematycznych w przeciwstawieniu do empirycznych może wzbudzić obiekcje co bardziej krytycznych czytelników. W tym bowiem sposobie mówienia narusza się jednolitość zasady podziału. Termin „matematyczna” odnosi się do treści teorii jako dotyczącej obiektów matematycznych, a termin „empiryczna” do metody, wskazując na fakt posługiwania się metodą doświadczalną. Podział, który byłby nienaganny, powinien być dokonany tylko ze względu na metodę lub tylko ze względu na treść, a to z kolei powinno mieć odbicie w terminologii. Ta usterka jest ceną za zrozumiałość obecnych uwag wstępnych. Jest to jakby improwizacja, która przygotowuje drogę konstrukcji bardziej systematycznej (ustęp 3.2), mianowicie podziałowi na teorie aprioryczne (odpowiednik matematycznych) i aposterioryczne (odpowiednik empirycznych).

UWAGA TERMINOLOGICZNA. Nawet gdyby założyć u czytelników znajomość tej opozycji na poziomie słownika wyrazów obcych czy wykładów z historii filozofii, to na potrzeby obecnego wykładu trzeba ją wprowadzić po analizie, odpowiednio ukierunkowanej, struktury teorii matematycznych (ustępy 2.4-2.6). Nie wymaga takich przygotowań posługiwanie się pojęciem teorii matematycznej, wystarczająco znanym ze szkolnej nauki; a że teorie matematyczne są wzorcową reprezentacją klasy teorii apriorycznych, nie ma obawy, że zastosowana tu wstępnie terminologia mogłaby prowadzić do nieporozumień. Podobnie, pojęcie teorii empirycznej można bodaj częściowo określić przez powołanie się na szkolne przykłady fizyki, chemii, biologii etc.

1. Ogólne pojęcie teorii

1.1. Słowo „teoria” raczej nie należy do codziennego słownika tzw. prostych ludzi, ale należy z pewnością do języka ludzi wykształconych, a więc warstwy określanej mianem inteligencji. Reprezentatywne dla jej słownika jest to, co można znaleźć w encyklopediach, w słownikach wyrazów obcych itp. Zbliżone do mowy potocznej tej warstwy ujęcie encyklopedyczne dobrze się nadaje na punkt wyjścia do bardziej zaawansowanej dyskusji o strukturze i funkcjonowaniu teorii naukowych. Oto określenie z *Małej encyklopedii PWN*, 1995.

TEORIA NAUKOWA, zespół praw naukowych, definicji, twierdzeń i hipotez, dotyczących danej dziedziny zjawisk, tworzący rzeczowo powiązaną oraz logicznie uporządkowaną i spójną całość.

Określenie to będzie pomocne, podpowiadając pewne punkty pod dyskusję; żeby jednak nie przyniosło więcej szkody niż pożytku, trzeba ujawnić pewien jego błąd. Jest nim pominięcie teorii matematycznych. Nie mieszczą się one w podanym określeniu, gdzie jako składniki teorii wymienia się prawa i hipotezy, a te występują tylko w teoriach empirycznych. Także mówienie o zjawiskach jako tym, czego dotyczy teoria, ogranicza to pojęcie do teorii empirycznych; nie nazywamy wszak zjawiskami liczb, funkcji, figur geometrycznych etc.

Gdyby takie zawężenie było zgodne z potocznym rozumieniem słowa „teoria” przez wykształcony ogół, byłoby w jakiś sposób dopuszczalne. Tak jednak nie jest, skoro każdy maturzysta potrafi użyć terminu, powiedzmy, „teoria prawdopodobieństwa”, a ten dotyczy teorii matematycznej. Mówimy też o teorii liczb, teorii algebr Boole’a itd.

To, co jest wspólne wspólnie teoriom matematycznym i empirycznym ujmuje druga część definicji wskazująca już nie na składniki teorii, a na jej cechy. Mianowicie, że jest to całość, a mówiąc dokładniej, zbiór zdań, który jest „rzeczowo powiązany, logicznie uporządkowany i spójny”. Z tych trzech określeń najbardziej zrozumiałe jest „logicznie uporządkowany”, gdy się je zinterpretuje w ten sposób, że w danym zbiorze zdań zachodzą stosunki wynikania logicznego prowadzące do powstania pewnej hierarchii czyli porządku. Jeśli z A wynika B (i nie odwrotnie), zaś z B wynika C (i nie odwrotnie), prowadzi to do uporządkowania: $\langle A, B, C \rangle$ (nawiasów ostrych używamy w logice jako symboli zbiorów uporządkowanych).

Uporządkowanie pociąga to, co potocznie nazywamy spójnością; za tym drugim określeniem jest myśl, że nie ma elementów zbioru pozostawionych „luzem” czyli poza strukturą. Zarazem, wynikanie logiczne wiąże się z tym, co wspomniana Encyklopedia nazywa powiązaniem rzeczowym. Nie każde jednak wynikanie logiczne prowadzi do powiązania rzeczowego i nie każde powiązanie rzeczowe da się ująć jako wynikanie logiczne. Toteż celowe jest zachowanie obu określeń, jeśli nie chcemy wchodzić w osobne i złożone zagadnienie, jak mają się do siebie te dwie relacje.¹

¹ Istnieją paradoksalne przypadki wynikania logicznego (w sensie logiki klasycznej), w których nie przy każdym zastosowaniu danego schematu zachodzi związek treściowy czyli powiązanie rzeczowe między poprzednikiem i następnikiem stosunku wynikania; tak jest np. w prawie lo-

1.2. Przyjęte wyżej za punkt wyjścia encyklopedyczne określenie teorii naukowej posługuje się terminem „dziedzina” dla nazwania tego, czego dana teoria dotyczy. Istotnie, teorię naukową charakteryzuje się przez wskazanie na właściwą jej dziedzinę, choć nie musi to być dziedzina *zjawisk* — przyrodniczych czy społecznych. Zjawiska zachodzą w czasie, natomiast teorie matematyczne mają do czynienia z przedmiotami pozaczasowymi, jak liczby naturalne, liczby rzeczywiste, punkty, algorytmy itp. W logice została wypracowana pewna systematyczna metoda charakteryzowania dziedziny teorii; nadaje się ona całkowicie do mówienia o teoriach matematycznych, a w pozostałych przypadkach oddaje znaczne usługi (nawet jeśli nie do końca potrafi sprostać złożoności cechującej dziedzinę empiryczne).

Logiczna metoda opisywania dziedziny teorii polega na tym, żeby spojrzeć na dziedzinę jako na pewną strukturę i zacząć od określenia zbioru podstawowych w niej elementów zwanych **indywiduami**; trzeba przy tym pamiętać o względności tego pojęcia: coś, co jest indywiduum ze względu na pewną teorię, ze względu na inną może być zbiorem czy relacją (liczby całkowite dodatnie są indywiduami w arytmetyce, a w teorii mnogości definiuje się je jako zbiory, np. liczbę dwa jako zbiór par). Zbiór wszystkich indywiduów w dziedzinie danej teorii nazywa się jej **zbiorem uniwersalnym** lub, krócej, **uniwersum**.

Następnie wyróżnia się zbiory, na które dzieli się dane uniwersum, potem relacje zachodzące między jego elementami, w szczególności relacje jednoznaczne, które noszą nazwę funkcji lub operacji (np. w arytmetyce operacja dodawania jest relacją trójelementową, która dwom danym liczbom przyporządkowuje pewną liczbę w sposób jednoznaczny). Bywa, że wśród indywiduów któreś zostaje wyróżnione ze względu na rolę pełnioną w danej strukturze; taką rolę ma zero jako element inicjujący strukturę liczb naturalnych. Opis struktury polega więc na napisaniu listy wyrażań wskazujących, kolejno, na zbiór podstawowy, indywidua wyróżnione, podzbiory, relacje, a wśród relacji funkcje.

Ta prosta w zasadzie recepta stanowi w praktyce niemałe wyzwanie. Jest ona testem, na ile dokładnie badacz sobie uświadamia, o czym mówi dana teoria i jakie stwarza problemy metodologiczne. To drugie dotyczy w szczególności kwestii, które pojęcia wprowadzić do opisu dziedziny jako pierwotne, a które pominąć jako dające się zdefiniować (takie wybory są nieuniknione, bo charakterystyka dziedziny ma sens praktyczny tylko wtedy, gdy jest należycie związana). Na przykład, w charakterystyce dziedziny arytmetyki liczb naturalnych umieścimy tylko wyrażenia pierwotne czyli występujące w aksjomatach, mianowicie symbole zera, następnika, dodawania i mnożenia.

W astronomii, powiedzmy, zbiór uniwersalny to ogół ciał niebieskich. Wśród nich wyróżnia się zbiory gwiazd, planet etc., indywiduum wyróżnionym będzie ziemia (jako

giki $(p \wedge \neg p) \Rightarrow q$. Prowadzone są prace nad logikami, które by zbliżyły do siebie wzajem pojęcia wynikania logicznego i powiązania rzeczowego; logiki takie nazywają się *relewantnymi* (od ang. „relevant”, co można by oddać po polsku zwrotem „do rzeczy”, blisko się kojarzącym z pojęciem powiązania rzeczowego). Por. W. Marciszewski (red.), *Logika formalna. Zarys encyklopedyczny*[...], PWN 1987, rozdz. 39).

nasz punkt obserwacyjny), rozważanymi relacjami odległość, grawitacja etc. Grawitacja to klasyczny przykład relacji będącej funkcją, określonej słynnym wzorem Newtona. Realistyczny opis dziedziny astronomii musiałby być znacznie bardziej złożony, ale dla celów ilustracyjnych wystarczy obecne jego uproszczenie.

Charakterystyka teorii poprzez tak systematyczny opis jej dziedziny oddaje wielorakie usługi. Wymusza ona, jak już była mowa, ustalenie, które pojęcia mają być pierwotne, a które wtórne. Stanowi też przygotowanie do zapisu symbolicznego twierdzeń i rozumowań, który to zapis z kolei uwalnia od chwiejności gramatycznej języka naturalnego i umożliwia najdalej idącą kontrolę poprawności rozumowań. Mianowicie, przygotowaniem do zapisu symbolicznego jest precyzyjne ustalenie uniwersalnego zbioru indywidualów, dzięki czemu wiadomo, jakie obiekty są symbolizowane w formułach przez zmienne indywidualowe. Innego rodzaju pożytkiem jest możliwość ustalenia struktury naszej wiedzy, w której relacje między teoriami są wyznaczone przez relacje między zbiorami uniwersalnymi danych teorii (prosty przykład: zoologia jest częścią biologii, skoro uniwersum pierwszej jest podzbiorem zbioru uniwersalnego drugiej).

UWAGA TERMINOLOGICZNA. Dziedzina teorii jest też nazywana *modelem semantycznym* teorii, które to pojęcie należy do dyscypliny zwanej semantyką logiczną lub teorią modeli. Stanowi ona jeden z głównych działów logiki matematycznej.

Przymiotnik „semantyczny” jest potrzebny dla odróżnienia od *modelu teoretycznego*. Ten drugi bywa utożsamiany z teorią, zwłaszcza, gdy jest to teoria idealizująca opisywaną rzeczywistość poprzez zastosowanie matematyki. Tak np. matematyczna teoria gier i decyzji pochodząca od Johna von Neumanna bywa nazywana modelem (matematycznym), który idealizuje czyli upraszcza w pewien (korzystny poznawczo) sposób rzeczywiste procesy decyzyjne; ten jednak sposób wyrażania się jest przejawem niedbałości językowej połączonej z pewną pompacyjnością (zamiast krótkiego „teoria” używa się dłuższego, mniej zrozumiałego dla laików, zwrotu „model teoretyczny”).

Termin „model teoretyczny” okazuje się istotnie przydatny dla określenia czegoś takiego jak abstrakcyjna dziedzina matematyczna reprezentująca jakiś fragment rzeczywistości empirycznej. Na przykład, dziedzina teorii geometrycznej Euklidesa jest w tym sensie modelem teoretycznym postrzeganego przez nasze zmysły świata przestrzennego. Sama zaś ta dziedzina geometryczna jest modelem semantycznym teorii spisanej w księgach Euklidesa. Analogicznie, w przypadku matematycznej teorii decyzji, modelem teoretycznym procesów decyzji jest system obiektów należących do modelu semantycznego teorii von Neumanna; znajdują się wśród nich takie abstrakcyjne jestestwa, jak liczby rzeczywiste, funkcja prawdopodobieństwa, funkcja użyteczności. (Zwięzłe wiadomości na powyższy temat znaleźć można w hasłach „model” i „model semantyczny” w W. Marciszewskiego (red.) *Małej encyklopedii logiki*, Ossolineum 1988.)

1.3. Przyjrzyjmy się pożytkom, jakie z rozważanej metody może odnieść socjologia. Jednym z nich będzie uporządkowanie stosunków pomiędzy socjologią i jej krewnymi, takimi jak psychologia społeczna, antropologia, politologia, ekonomia i inne. Zapytajmy, na przykład: czy psychologia społeczna jest częścią psychologii (jako psychologia) czy socjologii (jako społeczna), czy też nie jest częścią żadnej z wymienionych? A może część psychologii społecznej należy do psychologii i część do socjologii?

Dokładna odpowiedź na powyższe pytania wypełniłaby spory traktat, ale można zilustrować jej kierunek takim oto przykładem. Gdy socjolog określa uniwersum indywiduów swej dyscypliny, musi się zdecydować, czy zaliczy doń tylko osobniki fizyczne, a grupy społeczne potraktuje jako zbiory, czy też będzie w grupach upatrywał indywidua swoiste właśnie dla socjologii (ta decyzja jest konieczna, gdy zechce np. zaprząć komputer do ekspertyz socjologicznych zawierających rozumowania). Jeśli socjolog zaliczy grupy do indywiduów, a nie uczyni tego psycholog społeczny, to nie dojdzie do zawierania się żadnego z tych dwóch uniwersów w pozostałym.

W sposób bardziej jeszcze wyrazisty odróżnia te dziedziny kazus osoby prawnej. Nie ma powodu, żeby osoby prawne zaliczać do indywiduów w dziedzinie psychologii, bo właśnie po to je wymyślono, żeby do systemu społecznego wprowadzić podmioty inne niż psychofizyczne. Nie wydaje się jednak, żeby mógł je pominąć w swym uniwersum socjolog. W jego bowiem polu widzenia, i to bynajmniej nie na peryferiach, znajdują się instytucje, a w tej kategorii poczesne miejsce zajmują osoby prawne.

W sporze o to, czy grupa społeczna zaczyna się od dwóch czy trzech uczestników, ten niegroźny dylemat da się uchylić przez ustalenie, jakie relacje – wyliczone w charakterystyce dziedziny – wystarczą dla zaistnienia grupy. Jeśli kryteria te spełni np. bezdzielne małżeństwo, a więc zbiór, który nie znajduje się w polu zainteresowań socjologii wychowania (w rozumieniu Znanieckiego), to socjolog wychowania nie musi kruszyć kopii o rewizję tej terminologii. Raczej, powinien tak ustalić uniwersum swej własnej dyscypliny, żeby okazało się ono podzbiorem uniwersum socjologii ogólnej, mianowicie podzbiorem obejmującym tylko grupy conajmniej trzyelementowe. Postulowanie przez Floriana Znanieckiego w *Socjologii wychowania* (1928), żeby grupa społeczna zaczynała się od trzech osób jest improwizacją, którą można usprawiedliwić brakiem w ówczesnej socjologii narzędzi do charakterystyki dziedziny, ale nie ma powodu, żeby ją podtrzymywać.

Opisując dziedzinę teorii, na pierwszym miejscu wymieniamy uniwersalny zbiór jej indywiduów. Ustalenie jednak, co powinno być tym zbiorem może wymagać przeglądu elementów wymienianych na dalszych miejscach, mianowicie relacji mających zachodzić w naszym uniwersum. Wtedy do zbioru uniwersalnego zaliczymy indywidua zdolne wchodzić w te relacje. Oto przykładowa i cząstkowa próba wprowadzenia relacji charakteryzujących dziedzinę socjologii.

Wśród podstawowych relacji społecznych znajdują się:

- należenie do grupy
- pełnienie w grupie określonej roli społecznej
- współpraca
- konflikt.

Mając na uwadze te relacje, zbadajmy, między czym a czym one zachodzą; uzyskaną w ten sposób klasę potraktujemy jako zbiór uniwersalny teorii, którą można nazwać socjologią ogólną. W szczególności, trzeba rozstrzygnąć, czy uniwersum indywiduów składa się jedynie z osób fizycznych (jak to zapewne należy przyjąć w psychologii), czy też mogą się w nim znaleźć zbiorowości (zbiory osób fizycznych).

Skoro jest oczywiste, że osoby fizyczne mogą wchodzić w owe relacje, pozostaje rozważyć grupy i instytucje. *Należenie* pewnych grup do grup nadrzędnych jest faktem łatwo zauważalnym, jak również pełnienie przez jakąś grupę określonej *roli* wewnątrz grupy nadrzędnej; może to być wyspecjalizowany w pewnych zadaniach oddział firmy, stan społeczny pełniący taką a nie inną rolę w zbiorowości narodu, grupa przywódcza której rolą jest kształtowanie pewnej społeczności itd. Podobnie powszechne jest wchodzenie grup i instytucji w stosunki *współpracy* i w *konflikty*, czego przykładem mogą być z jednej strony sojusze a z drugiej wojny między państwami.

Co z tego wszystkiego wynika dla określenia zbioru uniwersalnego? Widać, że będzie w zgodzie z ukształtowanym już sposobem mówienia i myślenia, gdy potraktujemy zbiór uniwersalny jako złożony z indywidualów różnego typu, mianowicie osób fizycznych, grup, instytucji, a nadto pewnych obiektów materialnych mających znaczenie w kształtowaniu rozważanych relacji, jak godła, sztandary, siedziby instytucji etc. Nie uzyskamy tą drogą cennej skądinąd jednorodności, ale wzamian za nią będziemy mieć pożądaną elastyczność wysłowienia.

Alternatywne podejście w ustalaniu dziedziny teorii polegałoby na zdefiniowaniu kilku wzajem rozłącznych zbiorów uniwersalnych, np. osobnych zbiorów osób fizycznych, grup społecznych i instytucji. Ale uzyskanie rozłączności między grupami i instytucjami byłoby kłopotliwym problemem, bo rozłączność ta jest wyraźna tylko w przypadku grup nieformalnych, a już np. zbiorowość współników w spółce prawa handlowego jest tyleż grupą społeczną, co instytucją.

Silnym argumentem na rzecz procedury ustalania dziedziny jest to, że stanowi ona najlepsze z możliwych stadium przygotowawcze do tego etapu w budowie teorii, którym jest przyjmowanie postulatów znaczeniowych opisane niżej, w odcinku drugim. Mianowicie, każdy z predykatów odnoszących się do relacji wymienionych w charakterystyce dziedziny powinien być wprowadzony za pomocą **postulatów znaczeniowych**, to jest (uprzedźmy tu późniejsze pełne wyjaśnienie), twierdzeń teorii przyjętych bez dowodu i stanowiących kontekst, z którego da się odczytać postulowany sposób użycia czyli (innymi słowy) znaczenie owych predykatów. Postulaty kształtują język teorii w sposób maksymalnie (jak na możliwości danej teorii) precyzyjny, co zapobiega wadliwemu formułowaniu problemów badawczych i płynącym stąd szkodom.

2. Teoria matematyczna — prosty wzorzec struktury teorii

2.1. Często spotyka się pogląd, że najtrudniejsze są teorie matematyczne. To prawda, że uprawianie matematyki wymaga szczególnych dyspozycji umysłu, które nie wszystkim są dane. Z tego jednak nie wynika, że uprawianie nauk społecznych jest łatwiejsze. Wymaga ono innej dyspozycji, która z kolei nie zawsze jest dana zdolnym matematykom, mianowicie ogarniania tak różnorodnej złożoności, że stanowi to potężne wyzwanie. Fakt ten odzwierciedla się w złożoności struktury teorii społecznych (nacechowanych nadto specyficznym rodzajem komplikacji, biorącym się z uwzględniania zjawisk świadomości).²

² Rodzaj inteligencji służący orientacji w życiu społecznym opisał po mistrzowsku Blaise Pascal w *Myślach* pod nazwą *esprit de finesse*, co można by oddać zwrotem „zmysł złożoności”. Bar-

Teorie empiryczne mają swoisty sposób uzasadniania, odmienny niż w naukach matematycznych, ale to jeszcze nie przesądza o ich strukturze. W przypadku teorii empirycznych najbardziej metodologicznie zaawansowanych teoria może przypominać strukturą system matematyczny, zachowując ów swoisty sposób uzasadniania. Dzieje się tak w przypadku teorii przyrodniczych lub społecznych poddanych aksjomatyzacji, jak pochodząca od Johna von Neumanna aksjomatyzacja mechaniki kwantowej. Przybliżeniem do aksjomatyzacji bywa stosowanie zaczerpniętych z matematyki modeli teoretycznych w naukach empirycznych, jak np. matematyczna teoria gier tegoż von Neumanna dobrze się sprawująca jako model procesów decyzyjnych w pewnych relacjach społecznych.

Obecność modeli matematycznych w naukach społecznych stanowi wystarczający powód, żeby od przedstawicieli tych nauk oczekiwać dobrej orientacji w metodologii nauk matematycznych. Jest jeszcze i ten powód, że studiowanie pewnych ogólnych rysów, wspólnych teoriom matematycznym i empirycznym, należy zaczynać od matematycznych jako przypadku prostszego, a więc łatwiejszego. Takim wspólnym rysem jest w szczególności funkcja wspomnianych już wyżej (ustęp 1.3) postulatów znaczeniowych.

2.2. Tym, co różni teorię od zbioru zdań nie będącego teorią, np. od literackiego opisu zachodu słońca czy wyliczenia mebli w jakimś pokoju, jest okoliczność, że zachodzą między jej zdaniami stosunki wynikania logicznego. Innymi słowy, teoria jest zbiorem zdań uporządkowanym przez wynikanie logiczne. W zależności od bliższej charakterystyki tego porządku i od tego, jakiego rodzaju zdania w nim występują, wyróżniamy – z logicznego punktu widzenia – co najmniej dwie odmiany teorii.

W metodologii nauk społecznych interesują nas **teorie empiryczne** czyli takie, których twierdzenia uzasadnia się na podstawie doświadczenia. **Doświadczenie**, czyli ogół naszych spostrzeżeń wyraża się w **zdaniach spostrzeżeniowych**, zwanych też **zdaniami obserwacyjnymi**. Na przykład, w teorii społecznej budowanej na podstawie odpowiedzi na ankietę, zdaniami obserwacyjnymi są wypowiedzi w rodzaju: „osoba x na pytanie y odpowiedziała zdaniem z ” (zdanie obserwacyjne jest tu więc zdaniem o zdaniu, co w naukach społecznych i humanistycznych jest rzeczą naturalną, badają one bowiem ludzi, a więc istoty przejawiające się w mowie).

Trudność zagadnienia, jakim jest omówienie struktury i funkcji teorii empirycznej, rozkładamy niejako na raty, zaczynając od przedstawienia prostszej struktury teoretycznej. Na jej przykładzie da się stosunkowo łatwo wprowadzić pewne pojęcia i wiadomości potrzebne potem w rozważaniu, jak jest skonstruowana, jak funkcjonuje i jak ewoluuje teoria empiryczna (do funkcjonowania i ewolucji odnosi się w tytule tego rozdziału słowo

dziej literacko Boy tłumaczy to jako „zmysł życiowy”, co uwydatnia inny aspekt idei Pascala, który porównuje tę zdolność ze zmysłem matematycznym, *esprit de geometrie*, określając obie zdolności przez zachodzące między nimi kontrasty. Jednym z nich jest konieczność ujęcia każdej myśli matematycznej w adekwatne do jej treści formuły oraz niemożność dokonania czegoś takiego w sposób pełny, gdy idzie o zjawiska społeczne. Metoda postulatów znaczeniowych, gdy stosowana w naukach społecznych, jest próbą posunięcia się w precyzji wysłowienia tak daleko, jak jest to możliwe, co nie znaczy, że osiągnie się ideał matematyczny. Płyną stąd również wnioski odnośnie do komputerowych symulacji zjawisk społecznych.

„dynamika”); a zarazem, różnice, które się zarysują ułatwią uchwycenie cech specyficznych teorii empirycznej.

2.3. Struktura teorii matematycznej jest stosunkowo prosta, gdy ją porównać ze złożonością teorii empirycznych. Na początek wybieramy ileś zdań (zwykle bywa ich kilka lub kilkanaście), które przyjmujemy bez dowodu. Ponadto określamy zbiór reguł, którymi będziemy się posługiwać w dowodzeniu twierdzeń; standardowo, są to reguły wnioskowania logiki predykatów (zob. rozdz. V, odcinki 1, 4, 5). Resztę teorii stanowią zdania dające się dowieść przez wyprowadzenie ich z tych, które przyjęto bez dowodu. Zdań dających się w ten sposób dowieść jest nieskończenie wiele, toteż przedstawienie teorii np. w podręczniku, ogranicza się do tych zdań, które zostały realnie dowiedzione i są ważne z jakichś względów teoretycznych lub praktycznych.

Zdania przyjęte bez dowodu nazywa się **aksjomatami**, a zdania dowiedzione na podstawie aksjomatów nazywa się **twierdzeniami** (por. rozdz. V, ustęp 1.1). Na podstawie twierdzeń już uzyskanych można dowodzić następnych, i tak w nieskończoność. Sumę zbiorów aksjomatów i twierdzeń nazywamy zbiorem **tez** danej teorii. Wyróżnienie aksjomatów z ogółu tez ma trojakie uzasadnienie.

Po pierwsze, aksjomaty teorii apriorycznej dobiera się tak, żeby dla ogółu uczonych uprawiających daną naukę były one oczywiste czyli zrozumiałe same przez się. Nie jest to konieczne dla poprawności teorii, ale dobrze służy rozwijaniu nauki. Twierdzenia wyprowadzone z aksjomatów bywają pozbawione tego rodzaju oczywistości i to czasem tak dalece, że zaskakują swą treścią społeczność naukową, a więc mają znamiona odkrycia czegoś nowego (te się w nauce szczególnie ceni, a odkrywcy zyskują należne uznanie).

Po drugie, wyodrębnienie szczupłego zbioru zdań w roli aksjomatów umożliwia badania nad tym, czy cała teoria ma pewne pożądane cechy. W szczególności, zależy nam na tym, żeby teoria nie była wewnętrznie sprzeczna, to znaczy, żeby w zbiorze tez nie było takiej pary zdań, że jedno będzie przeczyć drugiemu. Zadanie wykazania tego przez przejście wszystkich par jest niewykonalne, skoro jest ich nieskończenie wiele. Można to jednak czynić w stosunku do skończonego zbioru aksjomatów. Jeśli udowodni się, że w tym zbiorze nie zachodzi sprzeczność, a jednocześnie wiadomo, że sprzeczność nie może być spowodowana przez reguły wnioskowania (stosujemy bowiem należycie wytestowany arsenał reguł logiki), to upewniamy się dostatecznie, że danej teorii nie zagraża sprzeczność. Inną pożądaną własnością teorii jest zupełność polegająca na tym, że wszystkie zdania w niej prawdziwe dadzą się udowodnić na podstawie jej aksjomatów za pomocą logicznych reguł wnioskowania. Badanie tej własności, niezależnie od tego, czy przyniesie ono wynik pozytywny czy negatywny, dostarcza na temat danej teorii cennych informacji; żeby je uzyskać trzeba mieć wyodrębniony układ aksjomatów.

Po trzecie, układ aksjomatów charakteryzuje znaczenia wyrażen w nim zawartych; nazywamy je **terminami pierwotnymi**. Same nie mając definicji, nadają się one do tego, żeby za ich pomocą definiować pozostałe terminy specyficzne danej teorii (specyficzne, to znaczy takie, że nie zostały one przejęte z jakiejś innej teorii „na odpowiedzialność” tej innej). Charakteryzowanie sensu terminów pierwotnych przez układ aksjomatów stanowi szczególny (osiągający maksymalną dostępną precyzję) przypadek tego, co znamy

z codziennej praktyki językowej jako wyjaśnianie znaczenia wyrażeń przez kontekst ich użycia.

Tak trudnego pojęciowo zwrotu jak np. „nie ma” dziecko uczy się dość szybko dzięki spotykaniu się z nim w licznych kontekstach. Gdy słońce świeciło a potem zaszło, mówimy mu „*nie ma słońca*”; gdy skończyły się ciastka, lub jeszcze ich nie dostarczono, powiadamy „*nie ma ciastek*” (przy tej okazji można wykorzystać kontekst dla nowych słówek: „*już się skończyły*” oraz „*jeszcze nie dostarczono*”). Na wyższym stopniu zaawansowania języka pojawią się konteksty w rodzaju „*nie ma róży bez kolców*” itp. Ważną rolę kontekstu pełnią też wyrażenia przeciwstawne znaczeniowo, jak „*jest*” w stosunku do „*nie ma*”; w tej roli funkcjonuje np. kontekst logicznego prawa niesprzeczności: „*nieprawda, że coś jest i tego zarazem nie ma*”.

Zdanie będące kontekstem, który przyczynia się do charakterystyki sensu pewnego wyrażenia, powiedzmy W , nazywamy **postulatem znaczeniowym** dla W . Aksjomaty teorii matematycznej są przykładem postulatów znaczeniowych, które wzorowo wywiązują się z tej roli względem terminów pierwotnych danej teorii. Trzeba poznać ów ideał, żeby rozumieć funkcjonowanie postulatów znaczeniowych także to mniej doskonałe, ale uchwytnie dzięki temu, że możemy je pojąć jako pewne przybliżenie do naszego wzorca.

2.4. Zanim sięgniemy po wzorzec idealny, zaczerpnięty ze współczesnego stanu matematyki, wykorzystajmy pewien przykład znajdujący się w pół drogi pomiędzy między precyzją współczesnej nauki a językiem potocznym. Tym bardziej zasługuje on na uwagę, że jest to jeden z najważniejszych tekstów w dziejach cywilizacji, mianowicie *Elementy* Euklidesa. Na początku księgi pierwszej znajdują się trzy następujące zdania, które charakteryzują sens terminów pierwotnych geometrii (wskazuje na nie kursywa).

PE-1. Z każdego *punktu* do każdego innego można poprowadzić *odcinek prostej*.

PE-2. Każdy *odcinek prostej* można w sposób ciągły przedłużyć (po prostej).

PE-3. Z każdego *punktu* i każdym *odcinkiem prostej* można zakreślić *koło*.

Postulaty te charakteryzują sens terminów „punkt”, „odcinek prostej” i „koło”. Rozszyfrowanie ich sensu jest możliwe dzięki naszej geometrycznej intuicji przestrzeni. Mamy, widać, pewien rodzaj poznania apriorycznego (wymownie opisywany przez Platona), niezbędny do skutecznego korzystania z postulatów znaczeniowych. Jakoś z góry są nam dane pojęcia punktu, prostej i koła; dzięki temu odrazu „wpadamy na pomysł”, jak rozumieć terminy wyrażające te pojęcia; nawet gdyby w miejsce polskich terminów wyróżnionych kursywą wstawić np. greckie (*semaion* zamiast „punkt” etc.), czytelnik nie znający greki odgadłby ich sens równie łatwo, jak wtedy, gdy ma je dane po polsku.

2.5. Żeby ukazać z większą jeszcze dokładnością, jak „pracują” aksjomaty w roli postulatów znaczeniowych, sięgniemy do teorii, która jest dla współczesnej logiki, by tak rzec, polem eksperymentalnym; na jej bowiem materiale uzyskaliśmy głębokie zrozumienie tego, czym jest wynikanie logiczne. Teorią tą jest arytmetyka liczb naturalnych, to jest, całkowitych dodatnich z dołączeniem zera.

Rozważane dalej aksjomaty arytmetyki liczb naturalnych w skrócie AN, w istotny sposób różnią się językiem zapisu (co ma dalsze ważne konsekwencje), od cytowanych wyżej aksjomatów geometrii Euklidesa, zapisanych w języku naturalnym. Zapisanie AN w języku logiki predykatów, który jest językiem sformalizowanym czyni z AN **teorię sformalizowaną**. To znaczy taką, że dowody twierdzeń są wykonywane w sposób odwołujący się jedynie do *formy* czyli kształtu symboli, bez potrzeby wnikania ich w treść, podczas gdy dowody w geometrii Euklidesa przeprowadza się drogą myślowego przekształcania obiektów, o których jest mowa w dowodzonym twierdzeniu.

Oto przykład układu aksjomatów teorii AN. Czytelnik proszony jest o odgadnięcie, czym jest występująca w każdym z nich funkcja F . Jeśli to rozpoznanie powiedzie się (od razu lub z pomocą podanego dalej komentarza), będzie to przekonująca ilustracja, jak aksjomaty wywiązują się z roli naprowadzania na sens terminów pierwotnych.

$$A1. \neg \exists x (F(x) = 0).$$

$$A2. \forall x \forall y (F(x) = F(y) \Rightarrow x = y).$$

$$A3. (F(0) \wedge \forall x (\Psi(x) \Rightarrow \Psi(F(x)))) \Rightarrow \forall x \Psi(x).$$

Aksjomaty A1-A3 naprowadzają na pojmowanie F jako operacji $x + 1$, eliminując wszystkie inne interpretacje. Żeby uchwycić jej sens, uproścmy wysłowienie nazywając *następnikiem* x -a liczbę powstałą z dodania 1 do x . Czytamy zatem „ F ” jako „następnik” i mamy: $F(0) = 1$ (jeden jest następnikiem zera), $F(1) = 2$, $F(2) = 3$, itd. A1 powiada (i nie można się z tym nie zgodzić), że *zero nie jest następnikiem żadnej liczby naturalnej*. Równie oczywista jest treść A2, że *gdy następniki dwóch liczb są równe, to i te liczby są między sobą równe*.

Aksjomat A3 – fundamentalna zasada matematyki zwana *zasadą indukcji nieskończonej* – powiada, że *gdy jakaś własność Ψ przestępuje zeru oraz jest tak, że o ile przysługuje jakiegokolwiek liczbie, przysługuje też jej następnikowi, to wtedy przysługuje wszystkim liczbom* (mowa cały czas o naturalnych). Warunku tego nie spełnia np. $x + 2$, bo gdy potraktujemy F jako powiększanie kolejno uzyskanych liczb o 2, to poczynając od powiększenia w ten sposób zera uzyskamy 2, powiększając tak 2 dostajemy 4, słowem same liczby parzyste. A nie jest prawdą, że jeśli jakaś własność cechuje wszystkie liczby parzyste, to cechuje wszystkie bez wyjątku liczby. A zatem działanie F należy interpretować jako operację następnika.

3. Podział teorii na aprioryczne i aposterioryczne (empiryczne)

3.1. Najogólniejsza charakterystyka teorii empirycznej określa ją jako teorię, której twierdzenia uzasadnia się na podstawie doświadczenia. Jest to rodzaj uzasadnienia różniący się zdecydowanie od tego, który charakteryzuje teorie matematyczne. Nie przeszkadza to jednak, żeby między teorią matematyczną i teorią empiryczną zachodziło podobieństwo strukturalne polegające na posiadaniu struktury aksjomatycznej (omawianej w poprzednim odcinku). Wprawdzie nie często przydarza się teoriom empirycznym dostąpić aksjomatyzacji, choćby dlatego że korzyści z tej procedury nie zawsze by usprawiedliwały poniesione nakłady (pracy, czasu, uwagi), ale ważne jest, że taka możliwość istnieje.

Istnienie jej pomaga zapobiec pewnej pomyłce w definiowaniu pojęcia teorii empirycznej. Zagroza ta pomyłka z powodu niedoskonałości terminologii stosowanej przez niektórych autorów, a polegającej na tym, że rozważany podział teorii oddaje się opozycją „teorie empiryczne – teorie dedukcyjne” (ten obyczaj terminologiczny zachowuje np. *Mała encyklopedia logiki*). Jest to w intencji podział dychotomiczny (tzn. na dwie rozłączne i dopełniające się wzajem klasy), ale dychotomię zaciera termin „dedukcyjne”; teoria bowiem empiryczna poddana aksjomatyzacji jest też dedukcyjna, brakuje więc rozłączności wymaganej od podziału logicznego.

Żeby uniknąć takiej niekonsekwencji, wykorzystamy tu inną parę pojęć opozycyjnych, która ma długą tradycję filozoficzną, pozostaje też żywotna we współczesnej metodologii nauk. Pojęcia te będziemy stosować w formie przymiotników do terminów „zdanie” (lub „twierdzenie”) i „teoria”.

Łaciński źródłosłów terminów, którymi oddajemy te pojęcia, nawiązuje do faktu, że w strukturze, jaką stanowi zbiór zdań uporządkowany przez relację wynikania logicznego, a więc strukturze wzorcowo realizowanej przez teorię aksjomatyczną, mamy dwa krańce, które można oddać obrazowo słowami „górze” i „dół”. Gdy posuwamy się od góry do dołu, wtedy to, co na górze jest wcześniejsze, to zaś co na dole – późniejsze. Na początku są te zdania, z których wynikają następne, idące ku dołowi, jak to widać w każdym dowodzie matematycznym.

Pora się zapoznać z tą sławetną parą pojęć, ozdobioną przez patynę łacińskiej etymologii.

3.2. Przymiotnik łaciński *prior* oznacza coś czy kogoś obdarzonego pierwszeństwem (skąd też wziął się zakonny tytuł przeora), podczas gdy *posterior* — coś dalszego, późniejszego. Stąd pochodzą zwroty przysłówkowe:

a priori — [wychodząc] od tego, co wcześniejsze, od góry

a posteriori — [wychodząc] od tego, co późniejsze, od dołu.

Od tych przysłówek powstały w językach zapożyczających się z łaciny, także w polskim, przymiotniki, które stały się terminami technicznymi w filozoficznej teorii poznania i w metodologii nauk, mianowicie: **aprioryczny** oraz **aposterioryczny**. Przymiotniki te orzeka się pierwotnie o zdaniach lub sądach (zdanie to jakiś napis, a sąd to jego znaczenie), pochodnie zaś orzeka się o teoriach — w zależności od tego, czy pierwszymi przesłankami teorii są zdania aprioryczne czy aposterioryczne.

Zacznijmy od przyjrzenia się zdaniom aposteriorycznym. Od czego są one późniejsze? Punktem odniesienia jest doświadczenie zmysłowe; oprócz niego mamy doświadczenie wewnętrzne czyli doznawanie przeżyć, ale nie ma potrzeby zajmować się nim w obecnym kontekście. Zdanie jest **aposterioryczne**, gdy jest zapisem doświadczenia lub jest wywnioskowane z takich zapisów.

Aprioryczne jest zdanie (lub sąd) które wyprzedza doświadczenie, jest więc odeń niezależne. Typowymi sądami apriorycznymi są prawa logiki, prawa arytmetyki, przekonanie o istnieniu świata, że rzeczy mają cechy, że zdarzenia materialne rozgrywają się w czasie i przetrzeni i że mają swoje przyczyny itd. Sądy aprioryczne są niezależne od

doświadczenia w tym sensie, że gdy sąd taki okaże się sprzeczny z jakimś zdaniem obserwacyjnym, czyli stanowiącym zapis bezpośredniego doświadczenia, zdanie to uznamy za niewiarygodne, pomyłkowe, czy coś w tym rodzaju; nie wchodzi zaś w grę, żeby odwołać sąd aprioryczny.

Ten priorytet odruchowo wręcz przyznawany przez nas wiedzy apriorycznej rozważmy na takim przykładzie. Juhas liczy owce po jednej stronie szafasu i dolicza się dziesięciu, liczy te stojące po drugiej stronie i znajduje, że jest ich piętnaście. Potem, dla upewnienia się, czy nie zawiodło go oko, liczy inną metodą, ogarniając polem widzenia wszystkie naraz (tj. ignorując dzielącą te stadka przestrzeń), a wtedy wychodzi mu dwadzieścia cztery. Ani ten juhas ani żaden z nas nie ogłosi, że w wyniku obserwacji odkrył twierdzenie arytmetyczne $10+15=24$, wycofując się, w konsekwencji, z twierdzenia należącego do apriorycznych: $10+15=25$. Zamiast tego, dojdzie do wniosku, że za którymś razem pomylił się wzrokowo, a więc w sądach obserwacyjnych.

Niezależność zdań apriorycznych od doświadczenia powinna być rozumiana w sposób ilustrowany przez powyższy przykład: w przypadku sprzeczności zdania apriorycznego z aposteriorycznym, to drugie podlega odrzuceniu. Nie znaczy to jednak, że nie wchodzi w grę jakaś zależność genetyczna, a więc powstanie zdania apriorycznego w wyniku procesów, w których ma udział doświadczenie. Pomysł idealnego koła geometrycznego pewnie by się nie zrodził bez obcowania zmysłu wzroku z kolistymi kształtami rzeczy materialnych, pomysł liczby dwa wymagał spostrzeżeń konfiguracji obiektów w postaci par, i tak dalej. W toku takiego procesu następuje stopniowe zbliżanie się pojęcia koła i określającego je zdania (jak PE-3 w ustępie 2.4) do rangi zdania apriorycznego; nim do tego dojdzie, mamy do czynienia ze zdaniem, które jest aprioryczne tylko w pewnym jakby stopniu; w żywym przeto procesie poznania cecha ta okazuje się stopniowalna. Gdy jednak dochodzimy do stworzenia dojrzałej teorii empirycznej, w ramach tej teorii granica między zdaniami apriorycznymi i resztą, którą stanowią zdania aposterioryczne, jest ostro zakreślona.

UWAGA TERMINOLOGICZNA. Gdy zajmiemy się w kolejnym ustępie (3.3) zdaniami aposteriorycznymi, okaże się, że zbiór tych zdań pokrywa się ze zbiorem zdań określanych mianem empirycznych, a teoria aposterioryczna to to samo, co empiryczna. Musi więc nasunąć się pytanie o powody takiej dwoistości terminologicznej. Jednym powodem jest to, że czytelnika należy poinformować o stanie terminologii w danej nauce, żeby mógł ze zrozumieniem korzystać z prac autorów, którzy używają odmiennych terminów dla tych samych pojęć (innym przykładem jest podana w ustępie 2.2 informacja, że dla tej samej klasy zdań mamy określenia „zdanie spostrzeżeniowe” i „zdanie obserwacyjne”). Innym powodem jest staranie o konsekwencję w stosowaniu zasady podziału. Klasę rozłączną z klasą zdań apriorycznych określamy mianem zdań aposteriorycznych. Podział ten dokonuje się wedle jednolitej zasady: dzielimy zdania na te, które wyprzedzają doświadczenie i stąd są odeń niezależne oraz te, które są od doświadczenia zależne; ta opozycja ma językowy odpowiednik w przeciwstawieniu *a priori* i *aposteriori*. Opozycja aprioryczne-empiryczne nie ma tak dobrej legitymizacji. Gdy jednak zgodzimy się utożsamiać co do zakresu terminy „aposterioryczne” i „empiryczne”, nie ma przeszkód żeby zamiast pierwszego z tych przymiotników używać drugiego, jako że jest on wygodniejszy fonetycznie i częściej spotykany w literaturze.

3.3. Powyższa uwaga terminologiczna pozwala stosować termin „**zdanie empiryczne**” do klasy zdań aposteriorycznych, to jest takich, że ich przyjęcie w roli twierdzeń teorii dokonuje się na podstawie doświadczenia.

Wzięte z potocznego języka określenie „na podstawie doświadczenia” wymaga daleko idącego uściślenia. Plan postępowania na rzecz uściślenia jest taki, żeby (a) zdefiniować pojęcie zdania obserwacyjnego oraz (b) określić klasę zdań empirycznych jako taką, która zawiera w sobie zdania obserwacyjne i zdania pozostające do nich w pewnym stosunku logicznym; stosunek ten trzeba będzie poddać analizie. Gdy to wykonamy, powiemy, że **teoria empiryczna** (inaczej, aposterioryczna) jest to teoria zawierająca zdania empiryczne (aposterioryczne).

Zdania obserwacyjne czyli będące bezpośrednim zapisem danych doświadczenia mają formę logiczną zdań jednostkowych o schemacie: „tu i teraz zachodzi to a to”. Odpowiadającą temu formułą logiczną jest zdanie atomowe

$$R(a_1, a_2, \dots, a_n),$$

gdzie „ R ” jest predykatem mającym n argumentów (por. rozdz. IV, odc. 2); w szczególności, może być $n = 1$, jak w zdaniu „to świeci”.

O tym, że wyrażenie jest zdaniem obserwacyjnym decyduje nie tylko powyższa forma, lecz także treść predykatu występującego w miejscu „ R ”. Od tej treści zależy, czy dany predykat zaliczymy do **terminów obserwacyjnych** czyli tworzących wraz z odpowiednimi nazwami (argumentami predykatu) zdanie obserwacyjne. Jeśli nie należy on do obserwacyjnych, to będzie w danej teorii jednym z **terminów teoretycznych**; zamiast „termin teoretyczny” mówimy też „**pojęcie teoretyczne**”, mówiąc bowiem o pojęciu bowiem mamy na myśli znaczenie terminu (a więc to, co nas w nim w tym przypadku interesuje). Obiekt zaś, do którego się odnosi pojęcie teoretyczne nazywamy **konstruktem teoretycznym**.

Pojęcia teoretyczne są wprowadzane do teorii przez postulaty znaczeniowe lub przez pewien rodzaj definicji, które wiążą pojęcia teoretyczne z obserwacyjnymi. W tym kontekście definicyjnym pojęcia obserwacyjne stanowią **wskazniki** teoretycznych.

Pytanie, jaka ma być treść predykatu, żeby go kwalifikowała do klasy terminów obserwacyjnych, nie jest z rodzaju tych, na które mamy natychmiastową i łatwą odpowiedź. W celu ukazania problemu rozważmy następujące zdanie (oznaczenie „ P ” wskazuje na przykłady z nauk przyrodniczych).

[P1] Temperatura ciała pacjenta [takiego a takiego] wynosi 38°C .

Zdanie P1 wygłaszamy na podstawie wskazania termometru. Od tego rodzaju zdań, będących odczytaniem przyrządów pomiarowych zaczyna się budowanie teorii empirycznej w naukach przyrodniczych. Jako zdania będące niejako u samego dołu (*a posteriori*) teorii zdają się one zasługiwać na miano obserwacyjnych.

W rzeczywistości jednak, nim się przyjmie za prawdziwe zdanie P1, trzeba przedtem zaakceptować pewne zdania teoretyczne. To, czego się dowiadujemy z obserwacji, to nie jest informacja o stanie ciała pacjenta lecz o stanie termometru; o tym, że temperatura ciała jest taka sama jak termometru, który przez kilka minut dotykał ciała wnioskujemy na podstawie oględzin termometru oraz przesłanki o wyrównywaniu się temperatur ciał

do siebie przylegających, która to przesłanka należy do fizycznej teorii ciepła. Zdaniem przeto obserwacyjnym będzie raczej następujące.

[P2] Temperatura termometru wynosi 38°C .

Nie jest jednak tak, że przedmiotem spostrzeżenia wzrokowego jest temperatura. Termin „temperatura” wyraża pojęcie teoretyczne, a więc oznacza obiekt będący konstruktem teoretycznym. Tym, co się spostrzega, jest pokrywanie się kreski oznaczonej cyframi „38” z górnym krańcem słupka rtęci, a z tego, znając odpowiednią teorię wnioskuje się o temperaturze termometru. Łatwo sobie wyobrazić osobę (dziecko, członka ludu prymitywnego), która z powodu nieznamości owej teorii nie będzie w stanie akceptować zdania P2. A skoro do akceptacji P2 nie wystarczą same zmysły, wątpliwe jest, czy można przypisać mu status zdania spostrzeżeniowego. Żeby uzyskać sformułowanie bliższe danym zmysłowym, niech raport z oglądania termometru ma następującą formę.

[P3] Ta kreska [pokazana np. palcem] pokrywa się górnym krańcem tego oto słupka [znów się go pokazuje].

Można postawić z kolei pytanie, czy predykat „pokrywa się”, zakładający pojęcie odcinka prostej, nie jest abstrakcyjnym terminem teoretycznym z dziedziny geometrii; w każdym razie, ma on inny charakter niż takie niewątpliwie obserwacyjne terminy, jak predykaty w zdaniach „to jest zielone”, „tu teraz ciepło” itp. Powstrzymując w tym względzie dociekliwość, przyjmijmy, że zdaniu P3 przysługuje status zdania obserwacyjnego.

Nie znaczy to jednak, że nie wolno przypisać tego statusu zdaniu P1 czy P2. Trzeba bowiem odnosić taką charakterystykę do przyjętego w danej społeczności akademickiej zespołu wzorców postępowania badawczego. Zespół taki, który przyjęło się nazywać aktualnym **paradygmatem naukowym** obejmuje zasady przeprowadzania eksperymentów, reguły wnioskowania, sposób przedstawiania teorii, niekwestionowane założenia filozoficzne, a także to, jaki rodzaj zdań uznaje się w danej dyscyplinie za obserwacyjne. Nie byłoby sensu, żeby wśród biologów czy lekarzy każde sprawozdanie ze stanu pacjenta zaczynać od zdań w formie P3. Skoro wszyscy podzielają te same oczywistości należące do danej teorii, rozsądnie jest przyjmować w roli raportów z obserwacji zdania zawierające ów oczywisty składnik teoretyczny. Trzeba sobie jednak zdawać sprawę, że w innej kulturze naukowej te same zdania mogłyby utracić status obserwacyjny.

W przypadku, gdy P3 przyjmie się za zdanie obserwacyjne, a P1 i P2 za teoretyczne, otrzymujemy strukturę złożoną z pojęć obserwacyjnych w roli **wskaźników** oraz z pojęć teoretycznych, definowanych w sposób cząstkowy przez te wskaźniki. Dla uproszczenia wysławiamy się czasem tak, że wskaźnikami nazywamy nie terminy czy pojęcia, ale oznaczane przez nie zjawiska lub cechy; wtedy powiemy (gdy zdaniem obserwacyjnym jest P3), że położenie słupka rtęci jest wskaźnikiem temperatury termometru, a temperatura termometru jest wskaźnikiem temperatury pacjenta.

3.4. Przykłady zdań obserwacyjnych z nauk przyrodniczych, w rodzaju P1-P3, pomogą w analogicznych rozważaniach dotyczących nauk społecznych, gdzie też mamy do czynienia ze stopniowaniem cechy: być zdaniem obserwacyjnym. Wyobraźmy sobie, że w badaniach socjologicznych nad sferą ubóstwa, w materiałach zawierających obserwacje z

terenu, znajduje się ileś zdań takich jak następujące (różniących się między sobą nazwiskami rodzin).

[S1] Rodzina Abackich żyje w nędzy.

Zdania takie, przypuśćmy, są podstawą do zbudowania teorii wyjaśniającej zjawisko ubóstwa. Na przykład, gdy fakty w rodzaju wymienionego w S1 zestawimy z sytuacją ekonomiczną danego miasta nawiedzonego przez upadek lokalnego przemysłu, jedna z hipotez takiej możliwej teorii powiąże te rzeczy przyczynowo; zdanie mówiące o związku przyczynowym napewno będzie zdaniem teoretycznym, bo niewątpliwie teoretyczne jest pojęcie przyczyny. A co sądzić w tej materii o S1?

Interesujący układ terminów obserwacyjnych przydatnych do określenia nędzy – jako konstrukt teoretycznego – znajdujemy w wierszu Norwida *Nerwy*.

Byłem wczora w miejscu, gdzie mrą z głodu,
Trumienne izb oglądałem wnętrze;
Noga powinęła mi się u schodu
Na nieobrachowanym piętrze.

Sama nędza nie jest obiektem obserwowalnym; przybysz z innej planety, gdyby rozporządzał tymi samymi, co ludzie zmysłami, ale nie wiedziałby nic o życiu biologicznym i społecznym mieszkańców ziemi. Nawet jeśli by postrzegał swymi receptorami te same co Norwid bryły i kolory, nie ująłby tego w zdaniu, że odwiedzona przezeń rodzina żyje w nędzy. Takie bowiem określenie zakłada pewną teorię stanów biologicznych, ekonomicznych i społecznych, jest więc terminem teoretycznym. Bliższe spostrzeżeniom zmysłowym są terminy opisujące stan mieszkania, który Norwid streszcza metaforą „trumienne”, to znaczy ciemne, ciasne, wilgotne, cuchnące (te cechy są do zarejestrowania przez zmysły). Brak stopnia w schodach to też stan fizyczny dający się doznawać wzrokiem, dotykiem, zmysłem kinestetycznym. Wiedza o zjawisku nędzy pozwala zinterpretować połamane schody jako wskaźnik ruiny, a ruinę jako jeden ze wskaźników nędzy.

Jak się przedstawia zagadnienie stosunku zdań obserwacyjnych do teoretycznych na gruncie nauk społecznych? Oto, na przykład, w badaniach ankietowych stajemy przed pytaniem, na którym szczeblu interpretacji poszukiwać zdań obserwacyjnych. Czy rejestruje się w nich wypowiedzi respondentów włączając do sfery obserwowanej także znaczenie wypowiedzi, czy też traktuje się rozumienie znaczenia jako wynik interpretacji teoretycznej, zakładającej wiedzę językową badacza, a za przedmiot obserwacji uznaje się tylko stronę akustyczną wypowiedzi, to jest sekwencję dźwięków (lub aspekt czysto graficzny – sekwencję liter)?

To drugie podejście, choć jego pedantyczność trąci fikcją, zasługuje, żeby je czasem zastosować w roli eksperymentu czy też treningu metodologicznego; pozwoli to wykryć założenia kierujące interpretacją, które umykają naszej uwadze przy pierwszym z wymienionych podejść. A nie zawsze są to założenia bezdyskusyjne. Autor ankiety stawia np. pytanie o poparcie dla określonej partii, wiążąc ze słowem „poparcie” określone znaczenie; nie ma jednak podstaw do pewności, że każdy z respondentów, używając tego samego słowa, będzie je rozumiał tak samo. Mniej natomiast zagraża nieporozumieniem zapytanie „na którą partię będziesz głosował”, gdyż pojęcie głosowania jest bliższe terminom

obserwacyjnym (w rodzaju „wrzucenie kartki do urny”) niż pojęcie poparcia. Toteż interpretacja odpowiedzi ankietowych wymaga skrupulatnego wglądu w to, jakie są w danym badaniu zaangażowane terminy teoretyczne i jak się one mają do terminów, o których wolno przyjąć, że są obserwacyjne (a więc lepiej określone znaczeniowo) w danym kręgu społecznym.

3.5. Dokonawszy przykładowego przeglądu zdań i terminów obserwacyjnych oraz zdań i terminów teoretycznych, da się na tym materiale określić, co stanowi istotę **teorii empirycznej** (inaczej, aposteriorycznej). Decyduje o charakterze empirycznym (a) współobecność zdań obserwacyjnych i zdań teoretycznych oraz (b) zachodzenie między tymi członami podwójnej relacji, mianowicie:

- zdania obserwacyjne wynikają logicznie z odpowiednich zdań teoretycznych
- zdania teoretyczne wyjaśniają fakty opisywane w odpowiednich zdaniach obserwacyjnych.

Nie są to relacje niezależne; zachodzenie wynikania logicznego jest (w rozważanym tu typie teorii) warunkiem koniecznym mocy wyjaśniającej właściwej zdaniom teoretycznym. Wynikanie logiczne – przypomnijmy – zdania B ze zdania A zachodzi wtedy i tylko wtedy, gdy B jest następnikiem zaś A poprzednikiem w implikacji będącej tautologią (inaczej, prawem logiki; por. rozdz. V, ustęp 3.2).

Historia z pomiarem temperatury znów dobrze się sprawi w roli przykładu. Kine-tyczna teoria materii wyjaśnia ciepło ruchem cząstek, co między innymi tłumaczy sukces metody rozpalania ognia przez pocieranie drewniaków. Według tej teorii, ciepło ciała jest *całkowitą* energią ruchu wszystkich jego cząstek, temperatura natomiast jest *średnią* energią ich ruchu. Stąd, ciała o różnej objętości, różniąc się ilością zawartego w nich ciepła mogą mieć tę samą temperaturę, stąd też mniejsze ciało nagrzej się szybciej niż większe. Ogrzewanie przez zetknięcie polega na tym, że cząstki ciała cieplejszego przekazują swą energię ruchu ciału chłodniejszemu, aż do wyrównania się temperatur. Tak właśnie ciało ludzkie ogrzewa termometr. Średnia energia ruchu nie jest obiektem obserwowalnym lecz konstruktem teoretycznym fizyki, stąd zapisowi odpowiedniego prawa przysługuje status zdania teoretycznego nauki przyrodniczej. Oto ono.

[TP1] Jeśli ciało x o temperaturze niższej niż y po zetknięciu z y ogrzało się do temperatury t , to temperatura ciała y była przed zetknięciem z x nie mniejsza niż t .

UWAGA TERMINOLOGICZNA. Zapis w pełni symboliczny tego zdania byłby dość zawiły. To bowiem, co w języku naturalnym oddajemy zwięźle sekwencją czasów gramatycznych, w logice predykatów (nie dysponującej taką gramatyką) trzeba oddać przez zmienne reprezentujące momenty czasu oraz relacje opisujące kolejność momentów. Dlatego uprościmy zapis w ten sposób, że owe stosunki czasowe zawrzemy w treści odpowiednio złożonego predykatu (co wystarczy na zamierzonym tu poziomie analizy logicznej). Niech zapis „ $P(x, y, t)$ ” będzie skrótem całego poprzednika zdania TP1, następnik zaś oddamy zapisem „ $N(y, x, t)$ ”.

Symbole „ a ” „ b ”, i „ c ” oznaczają, odpowiednio, rtęć w danym termometrze, określonego pacjenta i określoną temperaturę. Za pomocą tych symboli zapisujemy następujące rozumowanie.

- [1] $\forall_x \forall_y \forall_t (P(x, y, t) \Rightarrow N(y, x, t))$ — zapis TP1
 [2] $P(a, b, c) \Rightarrow N(b, a, c)$ — konkretyzacja zastosowana do 1
 [3] $P(a, b, c)$ — zdanie obserwacyjne
 A zatem
 [4] $N(b, a, c)$ — odrywanie zastosowane do 2 i 3.

Zdanie 2 zostało umieszczone po to, żeby uczynić rozumowanie bardziej intuicyjnym i dostosować je do reguł systemu SB (zob. niżej), ale dla wynikania logicznego 4 z koniunkcji 1 i 3 nie jest ono konieczne. Wystarczy następująca formuła:

$$(\forall_x \forall_y \forall_t (P(x, y, t) \Rightarrow N(y, x, t)) \wedge P(a, b, c)) \Rightarrow N(b, a, c).$$

O tym, że jest ona prawem logiki można się o tym przekonać, stosując metodę tabel analitycznych (zob. rozdz. V, odcinek 5). Przekonuje o tym także wywód 1-4, który jest dokonany wedle reguł systemu SB (zob. rozdz. V, odcinek 4); to, że udaje się wyprowadzić z 1, 2 i 3 zdanie 4, stosując logiczne reguły wnioskowania, świadczy, że 4 wynika logicznie z 1, 2 i 3 (zob. tamże, ustęp 4.3).³

3.6. W związku z takim jak opisane wyżej wynikaniem logicznym pozostaje relacja wyjaśniania. Mianowicie, pewien zbiór zdań obserwacyjnych jest wyjaśniany przez ileś (jedno lub więcej) zdań teoretycznych. Wyobraźmy sobie, że czynność mierzenia gorączki jest obserwowana przez jakiegoś dociekliwego medyka w czasów średniowiecza (przybyłego do współczesnego szpitala wehikułem czasu). Ma on, niejasną wprawdzie ale pomocną w porozumieniu się z nami, ideę temperatury wziętą z potocznych spostrzeżeń. Rozumie on więc, co znaczy, że temperatury ciała i termometru są podobne, nie rozumie jednak *dlaczego* stały się takie w wyniku kontaktu obu ciał; to znaczy, nie umie podać tłumaczącego ten fakt zdania teoretycznego fizyki.

Wyobraźmy sobie dalej, że po namyśle tworzy on samodzielnie pewną teorię. Przyjmuje mianowicie, że ciepło ciał jest spowodowane obecnością w nich niewidzialnego i nieważkiego płynu, który nasz teoretyk nazwie *cieplikiem*. Jego teoria głosi, że przy zetknięciu się dwóch ciał następuje wyrównywanie się poziomu tych płynów, podobnie jak przy połączeniu wypełnionych płynem naczyń, co dostatecznie wyjaśnia, dlaczego wyrównuje się temperatura.

Teoria taka istotnie powstała przez paru wiekami i przetrwała do końca 18-go wieku. Jest to niezła teoria, posługująca się zręcznie analogią z płynami. A co ważniejsze, dostarcza ona zdań teoretycznych, z których istotnie wynikają logicznie zdanie obserwacyjne o wyrównywaniu się temperatur (są to obserwacje powszechnie dostępne i wielce

³ Uzyskany wniosek jest słabszy informacyjnie niż ten, do którego dochodzimy przy mierzeniu gorączki, ponieważ mówi on tylko tyle, że temperatura ciała pacjenta jest nie mniejsza niż temperatura termometru, podczas gdy w praktyce konstatujemy, że jest taka sama. Bierze się to stąd, że prawo TP1 uwzględnia wyrównywanie się temperatur przez ogrzanie ciała (wcześniej) chłodniejszego oraz ochłodzenie ciała (wcześniej) cieplejszego. Wyrównanie takie zachodzi przy mierzeniu gorączki, ale wobec ogromnej różnicy między masami ciał pacjenta i słupka rtęci, oziębienie pacjenta jest wielkością tak skrajnie małą, że można ją całkowicie pominąć. Tę wiedzę o prawie do pominięcia zawdzięczamy jeszcze jednej wchodzącej tu w grę teorii, mianowicie teorii pomiaru; pominięto ją w obecnym przykładzie, żeby go maksymalnie uprościć.

praktyczne; dzięki nim wiemy, że aby ogrzać dłonie, trzeba je przyłożyć np. do ciepłych kaflów pieca). Ciepłik jest w tej teorii konstruktem teoretycznym, a więc czymś, czego nie postrzegamy zmysłami. Jego istnienia domyślamy się stąd, że hipoteza o jego istnieniu wyjaśnia obserwowalne zjawisko wyrównywania się temperatur; wyjaśnia – powtórzmy – w ten sposób, że zdania obserwacyjne o tym zjawisku wynikają logicznie z owej hipotezy.

Ponieważ dziś wiemy, że jest to hipoteza fałszywa (o czym niżej), przykład ten znakomicie się nadaje do pokazania, jak ważna dla zrozumienia dynamiki teorii (czyli zmian, którym ona podlega, aż po ewentualne obalenie) jest ta zasada logiczna, iż bywa, że zdania prawdziwe wynikają z fałszywych. Zdania obserwacyjne o wyrównywaniu się temperatur wynikające z hipotezy ciepłika pozostają prawdziwe choć hipoteza ta okazała się nieprawdziwa.

Dlaczego więc polegamy na tej czy innej hipotezie? Dlatego, że przy danym stanie wiedzy jest szansa, iż okaże się ona prawdziwa. Zwłaszcza, gdy jest ona hipotezą najczęściej w danym czasie wyjaśniającą nagromadzonych dotąd obserwacji, a zarazem brak jest obserwacji, które by jej zaprzeczały. Wtedy jest decyzją całkowicie rozsądną przyjęcie danej hipotezy (choć nie byłoby racjonalne wierzyć, że jest ona prawdą ostateczną).

Hipotezie ciepłika zaprzeczyły obserwacje hr. B. Rumforda (1753-1814), amerykańskiego uczonego, którego poszukiwanie przygód doprowadziło do Bawarii do stanowiska ministra wojny w tym królestwie, to zaś nakładało nań obowiązek nadzoru wiercenia armat. Oto jak zdawał on sprawę z poczynionych przy tej sposobności obserwacji.

Byłem zaskoczony bardzo znaczną ilością ciepła, jaką w krótkim czasie uzyskuje wiercone działo mosiężne, a także jeszcze większym ciepłem wiórów metalowych odrywanych od niego wiertłem. [...] Rozważając tę sprawę nie wolno zapominać, że źródło ciepła wytwarzanego w owych doświadczeniach okazało się wyraźnie *niewyczerpane*. Jeżeli dowolne ciało *izolowane* od otoczenia może dostarczać czegoś bez *ograniczenia*, to nie może to być *substancją materialną*.

Mamy więc obserwacje, których nie potrafi wyjaśnić teoria ciepłika. Ilość bowiem ciepłika, jak każdej substancji wewnątrz ograniczonego przestrzennie ciała musi być skończona, tymczasem za pomocą ruchu takiego jak wiercenie można bez końca ogrzewać dowolną masę. Ta sama hipoteza w pełni wyjaśnia przepływ ciepła jako przenoszenie się ruchu cząstek jednego ciała na cząstki innego ciała, potrafi więc zastąpić hipotezę ciepłika, a zarazem wyjaśnia zjawiska, które hipotezie ciepłika zaprzeczają.

Te przykłady, uwyraźnione kontekstem historycznym, ukazują, w jaki sposób są obecne w teorii empirycznej procedury dedukcyjne, które ma ona wspólne z teoriami apriorycznymi, a zarazem ukazują charakterystyczną dla niej moc wyjaśniania faktów doświadczenia wyrażanych w zdaniach obserwacyjnych. Mając na uwadze relację wynikania logicznego, można sobie pomyśleć teorię empiryczną zbudowaną, jak następuje. Zdania obserwacyjne wynikają ze zdań teoretycznych najbliższych obserwacjom, które to zdania można by nazwać teoretycznymi pierwszego rzędu. Te wynikają ze zdań teoretycznych drugiego rzędu, i tak dalej. Liczba rzędów będzie skończona, i tak dojdziemy do zdań teoretycznych najwyższego rzędu. Zachowują się one jak aksjomaty teorii apriorycznej w tym sensie, że z nich wynikają logicznie pozostałe twierdzenia teorii. Opisując

strukturę teorii, status tych naczelných zdań teoretycznych określamy mianem **praw nauki**. Ich klasycznym przykładem są prawa mechaniki klasycznej.

Różnią się jednak te prawa istotnie od swych odpowiedników w teorii apriorycznej czyli aksjomatów, nie pełnią bowiem roli pierwszych przesłanek. **Pierwszymi przesłankami**, to znaczy zdaniami, na podstawie których uznaje się resztę twierdzeń, są w teorii empirycznej zdania obserwacyjne. Na ich podstawie przyjmuje się, jako wnioski, zdania teoretyczne pierwszego rzędu, a przyjmuje na tej zasadzie, że wyjaśniają one fakty rejestrowane w zdaniach obserwacyjnych. Zdania teoretyczne pierwszego rzędu są wyjaśniane przez zdania teoretyczne drugiego rzędu i stąd uznawane za twierdzenia teorii, i tak dalej aż do naczelných zdań teoretycznych. Porządek wyjaśniania zatem jest tu odwrotny do porządku wynikania logicznego.

3.7. W naukach społecznych nie należy oczekiwać tak rozbudowanej i wyrazistej struktury wynikania logicznego i przyporządkowanej jej struktury wyjaśniania. W pewnych przypadkach jest to tylko różnica stopnia, podczas gdy w innych odmiennoscą struktury jest głębsza. Poświęćmy uwagę tym drugim, rzuca to bowiem więcej światła na specyficzne dla nauk społecznych problemy metodologiczne.

Od nauk empirycznych oczekuje się nie tylko *wyjaśniania* faktów lecz także ich *przewidywania*. W naukach przyrodniczych przewidywanie jest możliwe dzięki znajomości praw, które dotyczą sytuacji powtarzalnych. Gdy znamy zależność między faktami klasy A i faktami klasy B (A pociąga B), a więc znamy prawo ogólne, oraz wiemy, że zaszedł fakt z klasy A, możemy niezawodnie przewidzieć, że zajdzie fakt z klasy B. W naukach społecznych też bywają prawa związane z regularną powtarzalnością, co pozwala dochodzić do podobnego rodzaju przewidywań. Przykładem na to, nieco żartobliwym ale nie pozbawionym przenikliwości, są formułowane przez N. Parkinsona prawa wzrostu biurokracji; jedno z nich powiada np., że gdy instytucja przenosi się do nowej wspaniałej siedziby, przestaje służyć celom społecznym, dla których została powołana, a zajmuje się odtąd głównie sobą samą. Mamy tu powtarzalność, bo biurokracja występuje w różnych miejscach i czasach, przejawiając podobne cechy.

Istnieje jednak inny rodzaj przewidywań, w którym nie można liczyć na powtarzalność. Chodzi o przewidywania, co przyniosą w przyszłości procesy, które już zachodzą od pewnego czasu. Są to procesy niepowtarzalne, tak jak niepowtarzalna jest historia każdego ze społeczeństw; można więc powiedzieć o naukach społecznych, w szczególności o socjologii, że uprawia się w nich historię przyszłości. Przewidywanie, jeśli osiągalne, polega wtedy na odgadywaniu przyszłej trajektorii zdarzeń, której część jest nam dana w teraźniejszości. Inaczej mówiąc, chodzi o rozpoznanie trendu, jego kierunku i tempa. Znanym i wyjątkowo prostym przykładem jest tzw. prawo Moore'a mówiące, że moc obliczeniowa procesorów podwaja się co 18 miesięcy; jest to w tym sensie proces społeczny, że zarówno produkcja procesorów jak ich użytkowanie są czymś, co dotyczy ludzkiej społeczności, ale przewidywalność tego trendu bierze się z jego aspektu technologicznego.

Naturalną metodą przewidywania trendu jest ekstrapolacja czyli przedłużanie obserwowanego dotychczas wykresu wzrostu w tym kierunku i z taką szybkością lub przyspieszeniem, jakie cechowały go dotąd. Dwie rzeczy są pewne o tej metodzie: że dobrze się

sprawdza w pewnym odcinku czasu i że kiedyś przestanie się sprawdzać; kłopot w tym tylko, że zwykle nie wiadomo, kiedy przestanie.

Więcej dające szans, ale też więcej wymagające kompetencji i wyobraźni jest staranie się o to, żeby przewidywania społeczne zakotwiczyć jak najgłębiej w wiedzy matematycznej, przyrodniczej i technicznej. Przykładem tej drogi jest wspomniane wyżej prawo Moore'a, ale dotyczy ono sprawy tak prostej w porównaniu ze złożonością innych, że z jego sukcesu nie wiele da się wywróżyć. Do tych trzech rodzajów wiedzy trzeba dodać horyzont filozoficzny, bo takie lub inne powiązanie życia społecznego z zagadnieniami przyrody, techniki, a nawet matematyki, jest już jakąś opcją filozoficzną.

Przy tak śmiałym podejściu pojawiają się pojęcia teoretyczne wysokiego poziomu, odległe od poziomu obserwacyjnego. Żeby nadać im sens możliwie precyzyjny, co jest koniecznym warunkiem sukcesu przewidywań, trzeba posługiwać się z maestrią techniką postulatów znaczeniowych, której można się nauczyć od uprawianej aksjomatycznie matematyki (por. wyżej, ustępy 2.3-2.5). Rozważmy to na następującym przykładzie.

Powstały w swoim czasie legion sowietologów nie przewidział upadku komunizmu i Związku Radzieckiego, tym bardziej więc godne uwagi są głosy, które zapowiadały to wydarzenie. Jakie istniały po temu przesłanki? Rosyjski historyk Andriej A. Amalrik (1938-80) jako autor słynnego eseju *Czy Związek Radziecki przetrwa do roku 1984?* przewidywał rozpad tego państwa w wyniku buntów narodowościowych. Inna teoria kładła nacisk na czynniki ekonomiczne. Nie są to teorie, które by się wzajem wykluczały, ale jeśli zalicza się do czynników sprawczych oba procesy, trzeba wtedy określić ich interakcję; *post factum* wiadomo, że główny był czynnik ekonomiczny, a przy gospodarczej niemocy systemu eksplodowały narodowe dążenia wyzwolenicze; takie też było stanowisko niektórych prognostów *ante factum*.

Jeszcze inna teoria uwzględnia oba te czynniki, z silną jednak preferencją dla ekonomicznego, i wciela je w daleko rozleglejszy schemat pojęciowy, w którym kluczowe jest pojęcie *informacji* (ono dostarczy przykładu na akcentowaną tu potrzebę postulatów znaczeniowych). Termin „informacja” jest szczególnie obciążony wieloznacznością, trzeba więc filtru postulatów znaczeniowych, żeby wydobyć znaczenie pomocne w danym problemie; postulaty mają też uzupełnić to znaczenie o nowe elementy, które wprowadza autor informatycznej, by tak rzec, teorii upadku Związku Radzieckiego.

Sformułowanie tych postulatów w pełnym brzmieniu zajęłoby zbyt wiele miejsca, pozostaje więc tylko naszkicować główny kierunek myśli. Wiążą one informację ze strukturą i funkcjonowaniem systemów. Oto np. zdanie (1) „Istnienie konkurencji dostarcza informacji, kto z konkurentów lepiej zaspakaja potrzeby występujące w systemie” stanowi wkład do charakterystyki znaczeniowej terminów „konkurencja” i „informacja”. Inny przykład: (2) „Efektywne zarządzanie podsystemami danego systemu wymaga maksymalnego skrócenia czasu przepływu informacji między centrum, które zarządza danym podsystemem i pozostałymi jego elementami”. To też nie jest zdanie obserwacyjne (choć ma jakieś genetyczne związki z doświadczeniem), lecz komunikat, jak chce się rozumieć terminy „zarządzanie”, „informacja” itd. Jeszcze inny przykład: (3) Jeśli uszkodzenia i defekty systemu mają mieć szansę naprawy, muszą istnieć procedury informowania o nich każdego, kto może się przyczynić do naprawy”. Takich postulatów jest znacznie więcej, ale już te przykłady pokazują, gdzie były powody psucia się i upadku systemu. Zakaz wolnego rynku był wbrew postulatowi 1, centralne planowanie wbrew postulatowi 2, instytucja cenzury wbrew postulatowi 3. Trudno zliczyć wszystkie defekty informacyjne systemu radzieckiego. Trzeba jeszcze dodać brak giełdy dającej informację

o kondycji przedsiębiorstw, brak realnych kursów walutowych dostarczających informacji o wartości pieniądza, brak swobody badań naukowych niezbędnej do efektywnego produkowania informacji o świecie, ideologizacja wytwarzająca kolosalny szum informacyjny, i tak dalej. Przy tak wszechstronnym i głębokim okaleczeniu informacyjnym system musiał upaść po wyczerpaniu rezerw odziedziczonych po przeszłości. To się dało przewidzieć zanim upadł, gdy się dysponowało takimi jak wymienione wyżej założeniami.

Może się wydać zagadkowe, dlaczego zdania tak wysoce aprioryczne z racji swego statusu postulatów znaczeniowych miewają tak wielką moc prognostyczną. To jest złożony problem filozoficzny, nieco podobny do pytania, dlaczego aprioryczne zdania matematyki tak się stosują do świata. Pojęcie informacji jest pokrewne pod pewnym względem pojęciom matematycznym, choć nie dorobiło się teorii matematycznej ujmującej całe jego bogactwo. Mamy tylko teorie fragmentaryczne; np. to, co się nazywa matematyczną teorią informacji dotyczy jedynie zagadnień telekomunikacyjnych, a inne aspekty informacji doczekały się matematycznego traktowania w ramach termodynamiki. Ale pojęcie informacji potrzebne do wyjaśniania i przewidywania procesów społecznych jest tak bardzo złożone, że może się nie doczekać adekwatnej teorii matematycznej, a w każdym razie nie stoi ona za progiem.

Problematyka prognozowania procesów społecznych ma jeszcze kilka bardzo interesujących wątków, przekraczają one jednak ramy obecnego tekstu, pozostaje więc ograniczyć się do najkrótszych wzmianek. Jednym z zagadnień czekających na systematyczną analizę jest oddziaływanie prognoz jako czynnika sprawczego. Kto przewiduje np., że znajdzie w sobie siły do wykonania zadania, ma większe szanse na wykonanie niż ten, kto przewiduje porażkę. Prognozy analityków rynku finansowego czy polityków odpowiedzialnych za gospodarkę miewają znaczącą moc wpływania na bieg zdarzeń. Jest to jeden z czynników poważnie zakłócających przewidywania.

Druga trudność jest głębsza, mianowicie wiele procesów społecznych ma charakter nieprzewidywalny w tym sensie, w jakim mówi o nieprzewidywalności stosunkowo nowa teoria matematyczna zwana *teorią chaosu*. Często wymienianą scenarię procesów chaotycznych są giełdy. Pocięgą dla nauk społecznych może być fakt, że i nauki przyrodnicze mają też do czynienia z chaosem, a przysłowiowe są w tym względzie kłopoty meteorologii (od której teoria chaosu się zaczęła). Pomimo tych negatywnych konkluzji, odkrycie zjawisk chaotycznych posuwa dalece świadomość i kulturę metodologiczną także w naukach społecznych. Niech ilustracją pożytków z tej świadomości będzie wypowiedź wybitnego ekonomisty praktyka George Sorosa komentująca nieprzewidywalność rynków finansowych na przestrzeni roku 2000, kiedy to nastąpiły nieprzewidziane załamania firm internetowych (*Rzeczpospolita*, 20-21 stycznia 2001, dział o gospodarce, tekst pt. „Kiedy boom internetowy zmienił się w krach”).

Rynki finansowe są nieprzewidywalne. Pytano mnie, jaką wartość mają teorie naukowe, skoro nie wynikają z nich żadne prognozy możliwe do wykorzystania. Odpowiadam, że byłoby lepiej uznać nieprzewidywalność rynków finansowych, zamiast zawierzyć teoriom naukowym, które wypaczają rzeczywistość.

Ta pesymistyczna konkluzja nie będzie przygnębiać, gdy ma się na uwadze szerszy horyzont metodologiczny. Jest ona trafna w odniesieniu do aktualnego stanu naszej wiedzy, ale najnowsza matematyka nie bez powodzenia podejmuje próby ujarznienia chaosu.

Inna szansa kryje się w radykalnym powiększeniu mocy obliczeniowych, które nastanie wraz z zupełnie nowymi generacjami komputerów, jak zapowiadające się w wyobraźmalnej przyszłości komputery kwantowe i komputery biologiczne. Z metodologicznego punktu widzenia będzie to dla teorii empirycznych, w tym społecznych, szansa tak kolosalna, że już dziś warto się do niej przygotowywać przez uważne śledzenie prowadzących do niej postępów logiki, matematyki, informatyki, fizyki i biologii.