

# Tworzenie teorii jako główny problem metodologii nauk

## Teorie dedukcyjne, empiryczne i filozoficzne

### 1. Sądy a zdania, sądy w sensie logicznym i sądy w sensie psychologicznym

Każdy, kto chadzał do szkół, wie dobrze, co to jest zdanie oznajmujące i co to jest zdanie pytajne. Zdania można łączyć z zbiorami, np. obecny tekst jest zbiorem zdań. Zbiory zdań bywają bardzo rozmaite, od utworów poetyckich po traktaty naukowe, gdy brać pod uwagę ich treść, cel, metody tworzenia zbioru itd.

Zbiorem zdań jest też teoria naukowa. Nim zajmiemy się właściwościami, rodzajami, sposobami tworzenia i sposobami oceny teorii naukowych, trzeba zastanowić nad różnicą między zdaniem i sądem. Czy, powiedzmy, w obecnym kontekście wolno (bez szkody dla sensu i prawdy) zastąpić wszędzie słowo „zdanie” słowem „sąd”?

Pytanie to jest jednym z punktów w zagadnieniu stosunku między językiem i myślą. Zdania należą do królestwa języka, sądy należą do królestwa myśli. Już potoczny rozum mówi nam (a rozum naukowy to potwierdza), że tę samą myśl można wyrazić na różne sposoby, to znaczy, za pomocą różnych zdań.

Oto jeden z nieprzebranej liczby przykładów. Bywa, że gdy wyliczamy jakieś przedmioty, kolejność wyliczenia jest obojętna (gdy mówimy „bywa” znaczy to, że tak się czasem zdarza, ale nie musi zdarzać się zawsze). I tak, może być obojętne, czy powiedzieć „w tym koszyku są jabłka i gruszki”, czy też „w tym koszyku są gruszki i jabłka”. Informacja, którą w każdym przypadku dostarczamy, czyli myśl, którą przekazujemy, jest w obu przypadkach ta sama. Zdania jednak, w których ją wyrażamy różnią się kolejnością wyrażenia, a więc są różne co do kształtu (lub brzmienia). A zatem, tę samą myśl wyrażamy w dwóch różnych zdaniach.

Tak więc, ten sam sąd wyrażamy w różnych zdaniach. Sąd? Poprzednio była mowa o myśli... Tak, bo **sąd** jest jednym z rodzajów myśli, mianowicie, jest to *myśl wyrażona w zdaniu oznajmującym*. A jakie mogą być inne rodzaje myśli? Równie ważnym rodzajem jest **problem** czyli myśl wyrażona w zdaniu pytajnym. Jest też jakaś myśl w rozkazie; ta się wyraża w zdaniu rozkazującym.

Na tym nie koniec, gdy rozważamy relacje sądu do zdania. Trzeba jeszcze usunąć dwuznaczność terminu „sąd”. Można ją wykryć w takim prostym zdarzeniu. Dwóch ludzi, spojrzawszy w okno, zauważyło, że za oknem pada; każdy z nich pomyślał sobie, że pada deszcz, a zatem przeżył sąd tej samej treści. Ile było sądów? Jeden czy dwa? Kto odpowie, że jeden, z racji tej samej treści wspólnej obu spostrzeżeniom, ma na uwadze to, co określamy jako **sąd w sensie logicznym**. Kto zaś odpowie, że sądów było dwa, ma na uwadze **sąd w sensie psychologicznym**, który jest pewnym rodzajem przeżycia myślowego.

Ten przykład powinien wystarczyć dla wskazania różnicy między dwoma znaczeniami terminu „sąd”. W metodologii nauk mamy na uwadze sądy w sensie logicznym; a jeśli w jakimś kontekście chodziłoby o drugie ze znaczeń, powinno to być wyraźnie powiedziane.

Z tych rozważań wynika, że równie uprawnione jest powiedzieć, że jakaś teoria jest zbiorem zdań, jak i powiedzieć, że jest zbiorem sądów. Pierwsze powiedzenie nie przesądza, czy wszystkie sądy zostały wyrażone w słowach czyli (jak mówimy technicznie) zwerbalizowane. Sherlock Holmes może mieć jakąś teorię co do sprawcy przestępstwa, której narazie nie wypowiada w słowach nawet sam dla siebie; wtedy składa się ona z sądów, nie ze zdań. Gdy zaś zanotuje te myśli na piśmie lub podzieli się nimi głośno z doktorem Watsonem, wówczas jego teoria, nie przestając składać się z sądów, przybierze zarazem szatę słowną czyli postać zdań. Krótko mówiąc, nie ma zdań bez sądów, ale mogą być sądy bez zdań.

W metodologii nauk, jeśli nie zaznaczy się wyraźnie, iż chodzi nam o sądy, rozważa się teorie jako złożone ze zdań. Są to bowiem obiekty dające się rozpoznawać wzrokowo, ewentualnie słuchowo, stąd mamy do nich pełniejszy dostęp poznawczy i rozpoznanie bardziej bezporne niż gdy myślimy o teorii jako złożonej z sądów.

### 2. Do czego są potrzebne teorie? Rola pojęcia algorytmu w rozważaniu ideału teorii

**2.1** Potrzebujemy teorii, ponieważ mamy problemy. Czasem tworzy się teorię, żeby rozwiązać jakiś określony problem, jak to czyni detektyw, żeby odpowiedzieć sobie na pytanie o sprawcę przestępstwa; czy dowódca na temat sytuacji na froncie, żeby odpowiedzieć na pytanie, jaka będzie najlepsza strategia.

W nauce sytuacją typową jest to, że teoria jest narzędziem rozwiązywania także tych problemów, które jeszcze nie zostały postawione. Porównanie teorii do maszyny jest może zbyt prozaiczne, ale wydobywa ten ważny rys, że teoria podobnie jak maszyna czeka w gotowości. Gdy trzeba coś wytworzyć, puszcza maszynę w ruch, dostarczamy jej odpowiedniego tworzywa i po jakimś czasie dostajemy od niej pożądany produkt.

Tworzywem dostarczanym maszynie są w naukach empirycznych nowo uzyskane obserwacje, produktem zaś obalenie lub potwierdzenie rozważanej hipotezy, a więc odpowiedź na pytanie o jej prawdziwość. Inne jest tworzywo w naukach dedukcyjnych, jeszcze inne w filozofii, wspólne jednak całej nauce jest to, że teoria jest środkiem rozwiązywania problemów. Nie wystarczy do tego pojedyncze zdanie, nie wystarczy też luźny zbiór zdań. Musi to być zbiór zdań mający określoną strukturę logiczną, która czyni go zdolnym do pełnienia oczekiwanej odeń funkcji. Taki zbiór zdań, obdarzony odpowiednią strukturą, nazywamy teorią. Jest to inna struktura w przypadku teorii matematycznych, a inna w przypadku empirycznych, do których należą nauki przyrodnicze i społeczne.<sup>1</sup>

Proces rozwiązywania problemu, jak wszystko na tym świecie, a w szczególności jak wszelka ludzka aktywność, może mieć lepszą lub gorszą jakość. Widać to choćby na przykładzie gier, jak szachy, gdzie każde posunięcie bierze się z rozwiązania jednego z tych cząstkowych problemów, na które się dzieli jeden problem główny: jak wygrać? Patrząc na gracza, rozpoznajemy, czy jest to mistrz, czy partacz. A być mistrzem to znaczy rozwiązywać problemy w sposób jak najbliższy doskonałości.

Doskonałość to cecha ideału. Czy istnieje jeden ideał rozwiązywania problemów, wspólny wszystkim rodzajom aktywności umysłowej, a więc i wszystkim naukom? Mamy co najmniej dwa ideały. Sa one (rzecz może paradoksalna) mocno sobie wzajemnie przeciwstawne. Nie w ten sposób, że da się dążyć tylko do jednego z nich. One się uzupełniają i wzajemnie sobie potrzebują, a ta uzupełnialność wiąże się z daleko posuniętym przeciwieństwem cech. Jeden z nich to ideał algorytmiczny, czyli myślenia mechanicznego, a drugi to ideał myślenia inwencyjnego, twórczego.

Z pojęciem algorytmu jest historia o tyle osobliwa, że słowo „algorytm” (z różnymi drobnymi różnicami, w zależności od języka) funkcjonuje od dawna, już od średniowiecza. Natomiast jego precyzyjna treść ukształtowała się dopiero w latach trzydziestych ubiegłego wieku. Ta nowa treść nie jest niezgodna z dawną; przeciwnie, pojawiła się dzięki ewolucji zapoczątkowanej w średniowieczu, ale różnica między nimi jest taka jak między wczesnym i dalece zaawansowanym stadium ewolucyjnym. Oto, w największym skrócie, przebieg tej ewolucji.

**2.2.** Zaczęło się w 9 wieku naszej ery w Bagdadzie, który za sprawą kalifa Haruna al Raszyda stał się wówczas światowym centrum aktywności naukowej, zwłaszcza matematycznej. Kalif ufundował kolosalną bibliotekę i coś, co przypomina dzisiejsze akademie nauk, a nazywało się Domem Mądrości. W tym zespole znalazł się uczonego o imieniu Alchwarizmi, który opracował algebraiczne metody rozwiązywania równań. Posługiwał się w tym świeżo wynalezioną pozycyjną notacją arytmetyczną, którą dzięki wkładowi Araba Alchwarizmiego nazwano arabską, choć sam pomysł przywędrował z Indii (należących wówczas do wielkiego imperium arabskiego zarządzanego z Bagdadu).

Alchwarizmi był pierwszym, który w systematyczny sposób wyłożył i wykorzystał tę notację, przez co obliczenia zostały poddane logicznym i prostym regułom operowania na cyfrach – o całe niebo, by tak rzec, efektywniejszym niż te stosowane w notacji rzymskiej. Była to istny przewrót w metodzie rachowania; w Europie w 12 wieku powstało co najmniej siedem traktatów łacińskich opartych na dziele matematyka z Bagdadu. Zapewne dlatego odczuwano w średniowieczu potrzebę nowego słowa dla rachunku uprawianego tą metodą, choć łacina miała na określenie rachunku słowo „calculus”. Ten nowy termin ukuto od imienia Alchwarizmiego w transkrypcji na tyle swobodnej, że powstał niezbyt doń podobny termin „algorithmus”.

Wiele działo się w tej sprawie po czasach średniowiecza, ale przejdźmy od razu do wieku 20. Pojęcie algorytmu dostąpiło wówczas uogólnienia. Zaczęło oznaczać przepis postępowania nie tylko rachunkowego, lecz wszelkiego, które na wzór rachunku podlega dokładnym przepisom operowania na obiektach fizycznych. W arytmetyce są to cyfry, lecz równie dobrze możemy mieć algorytm rozstrzygnięcia o poprawności gramatycznej sekwencji słów (jako napisy, słowa też są obiektami fizycznymi), algorytm sterowania ob-

<sup>1</sup> Co się tyczy struktury teorii filozoficznej, sprawa jest bardziej złożona. Toteż przystąpimy do niej dopiero po odpowiednim przygotowaniu, obejmującym zapoznanie się z metodologiczną charakterystyką teorii matematycznych i empirycznych.

---

rabiarką itd. W ten sposób pojęcie algorytmu przestało być czysto arytmetyczne, wchodząc do zasobu pojęciowego ogólnej metodologii nauki i techniki.

Jeszcze ważniejsza przygoda, o wszelkich cechach przewrotu naukowego i zarazem sensacji, przytrafiła się pojęciu algorytmu w związku z powstaniem programu, zwanego od nazwiska autora Programem Hilberta, żeby poddać algorytmizacji całą matematykę (u Hilberta zamiast „algorytmizacja” mówi się „formalizacja”, ale chodzi o to samo). Wydawało się światu naukowemu, że choć jest to program niezwykle ambitny ze względu na trudności techniczne w wykonaniu, w zasadzie jest on wykonalny; „w zasadzie”, to znaczy, że nie byłoby przeszkód natury teoretycznej czy filozoficznej.

---

c. d. n.