

ROBERT MACKIEWICZ

UNIWERSALNA TEORIA ROZUMOWANIA?

I. WPROWADZENIE

Jednym z ważniejszych zadań psychologów jest poznawanie ludzkiego umysłu. Najczęściej stosowaną metodą jest budowanie modeli i sprawdzanie, na ile efekty pracy umysłu (pojęcia, sądy, wyobrażenia) są zgodne z tymi, których powstawanie przewiduje model. Procedura ta jest oparta na tak zwanej hipotezie mocnej równoważności (por. Pylyshyn, 1984; Najder, 1989). Jeżeli zarówno stany początkowe, jak i końcowe są takie same w przypadku zachowania się człowieka i funkcjonowania teoretycznie zdefiniowanego modelu, wtedy istnieje podstawa, aby traktować modele jako funkcjonalne odpowiedniki pracy umysłu. Psychologowie z reguły pozostawiają przy tym „poza nawiasem” zagadnienie fizycznej realizacji poszczególnych stanów umysłowych (por. np. Churchland, 1988).

W ostatnich latach, głównie w związku z rozwojem komputerowych symulacji funkcjonowania umysłu, zagadnienie modelowania ludzkiego poznania stało się szczególnie istotne (por. Nosol, 1990; Chlewiński, 1999). Moim celem nie jest jednak próba systematyzacji tego typu opisów czy też testowanie empirycznych konsekwencji wynikających z takiego lub innego podejścia. Jak wskazuje tytuł, chciałbym się zająć odpowiedzią na pytanie, czy możliwe jest zbudowanie *uniwersalnej teorii rozumowania*. Przez uniwersalną teorię rozumowania rozumiem tutaj właśnie pewien model, który dostatecznie dobrze „nadawałby” się na wyjaśnienie danych zgromadzonych przez psychologów analizujących właśnie ten aspekt procesów poznawczych.

Rozumowanie jest jednym z najczęściej badanych typów aktywności umysłowej człowieka. Wielu autorów utożsamiało wręcz rozumowanie z myśleniem (przegląd takich teorii daje Rips, 1990). Wielu też twierdzi, że zbudowanie w miarę pełnej teorii rozumowania jest warunkiem niezbędnym tworzenia bardziej ogólnego modelu umysłu (Johnson-Laird, 1983; Rips, 1994). W najbardziej rozpowszechnionej wersji rozumowanie definiuje się jako myślenie celowe, gdzie punkt wyjścia jest jasno określony w postaci zbioru przesłanek (Johnson-Laird, Byrne, 1991; Evans, Newstead, Byrne, 1993). Przykładem rozumowania jest więc następujący zespół sądów:

Jeżeli szukasz Katedry Psychologii Eksperymentalnej KUL, udaj się na piąte piętro.

Piotr szuka Katedry Psychologii Eksperymentalnej KUL.

Więc: Piotr powinien udać się na piąte piętro.

Rozumowanie jest bardziej ustrukturalizowane niż inne formy myślenia (np. rozwiązywanie problemów). Punkt wyjścia stanowi zbiór zdań uznanych za prawdziwe, a celem rozumowania jest albo sprawdzenie, czy jakiś wniosek jest prawdziwy (czyli czy wynika z przesłanek), albo wyciągnięcie wniosku nowego i nietrywialnego. Rozumowanie tradycyjnie stanowi domenę badań logicznych. Jeżeli jednak w logice istotny jest rodzaj relacji pomiędzy przesłanką a wnioskiem, to psychologia koncentruje się raczej na naturze procesu przechodzenia od jednego do drugiego. Ponieważ rozumowanie przenika w zasadzie wszystkie formy naszej aktywności psychicznej, nic dziwnego, że stało się ono ważnym obszarem badań psychologów już na początku naszego wieku (np. Woodworth, 1938). Psychologiczne eksperymenty nad rozumowaniem bardzo często przypominają zadania znane z kursów logiki – osoby badane mają np. ocenić poprawność kilkudziesięciu sylogizmów czy stwierdzić, co wynika z prezentowanych im zdań. Najogólniej badania nad rozumowaniem można podzielić na trzy grupy w zależności od pytań stawianych przez badaczy. Pytania te mogą dotyczyć kompetencji dedukcji, źródeł błędów w rozumowaniu oraz wpływu treści przesłanek na proces i rezultaty rozumowania (Evans, 1991; Rips, 1990).

Umiejętność poprawnego wyciągania wniosków z przesłanek w potocznym rozumieniu często utożsamiana jest z inteligencją. Nic więc dziwnego, że każdy niemal test inteligencji zawiera zadania badające umiejętność przeprowadzania różnego typu rozumowań (Rips, 1994). Tym bardziej zastanawiające jest, że badacze poszukujący kognitywnej teorii rozumowania w tak dużym stopniu zaniedbują istnienie różnic indywidualnych w zakresie tej umiejętnoś-

ci (Schaecken i in., 2000). Celem tej pracy jest właśnie próba znalezienia odpowiedzi na pytanie, czy w ogóle jest możliwe zbudowanie uniwersalnej teorii rozumowania. Dokładniej chodzi mi o próbę odpowiedzi na pytanie, na ile można pogodzić wymogi uniwersalnej teorii z występowaniem różnic indywidualnych. W dalszej części przedstawiam krótko dwie teorie rozumowania, które w zamyśle ich autorów są ogólnymi modelami umysłu. Przedstawiciele pierwszej z nich – teorii reguł – twierdzą, że umysł jest „urządzeniem” syntaktycznym. Według nich, rozumowanie polega na stosowaniu reguł umysłowych podobnych do tych, jakie znamy z logiki klasycznej. Druga teoria – teoria modeli – jest teorią semantyczną. Zwolennicy tego podejścia twierdzą z kolei, że rozumowanie polega na manipulowaniu umysłowymi modelami zawierającymi to, co najbardziej istotne w danej sytuacji problemowej. Ponieważ oba modele są algorytmicznymi teoriami umysłu, ich prezentację poprzedzam krótkim wprowadzeniem w tak zwane zagadnienie „poziomów wyjaśniania” w psychologii poznawczej. Na koniec postaram się odpowiedzieć na pytanie, na ile obie te teorie można uznać za uniwersalne modele umysłu.

II. POZIOMY WYJAŚNIANIA W PSYCHOLOGII POZNAWCZEJ

Teorie psychologii poznawczej mogą być formułowane na różnym poziomie ogólności. Co najmniej od pracy Marra (1982) toczy się dyskusja na temat tego, jak dużo jest takich poziomów, jakie są wzajemne relacje między nimi oraz na ile użyteczne jest analizowanie funkcjonowania umysłu na każdym z nich. W tym miejscu chciałbym przedstawić w skrócie tylko jedną taką typologię, która w sposób syntetyczny zbiera ustalenia także innych autorów. Mam na myśli zaproponowany przez Andersona (1990) podział teorii umysłu na cztery poziomy: racjonalny, algorytmiczny, implementacji oraz biologiczny. Opis funkcjonowania umysłu na poziomie biologicznym ciągle jeszcze wydaje się dosyć odległą perspektywą. Podstawowy dla opisu funkcjonowania umysłu jest poziom algorytmiczny. Przyjęcie realności tego poziomu oznacza zaakceptowanie tezy, że umysł jest Fizycznym Systemem Symboli (Newell, 1980). System taki to układ zdolny do tworzenia symboli i manipulowania nimi. Symbole umysłowe mogą odpowiadać obiektom świata zewnętrznego, ale mogą też odnosić do tego, co fizycznie nie istnieje. Poziom implementacji w koncepcji Andersona to poziom pośredni pomiędzy tym, co biologiczne, a poziomem algorytmicznym. Jest on przybliżeniem poziomu

biologicznego i potrzebujemy go tak długo, jak długo nie jesteśmy w stanie opisać funkcjonowania umysłu w terminach neuronauki. Poziom ten odpowiada u Andersona temu, co Pylyshyn (1984) określił jako architektura funkcjonalna. Podział algorytm–implementacja odpowiada mniej więcej rozróżnieniu pomiędzy programem komputerowym napisanym w jakimś języku symbolicznym a tak zwanym kodem maszynowym. Pylyshyn podaje następujący przykład: Zadaniem systemu poznawczego jest odpowiedź na pytanie, kto jest najwyższy, Maria, Jan czy Piotr, jeżeli wiadomo, że „Jan jest wyższy od Marii, a Maria jest wyższa od Piotra”. Opis algorytmicznej procedury poszukiwania odpowiedzi mógłby m.in. zawierać mechanizm porządkowania symboli w zależności od relacji większy–mniejszy. Na poziomie implementacji byłby to opis konkretnych instrukcji dostosowanych do maszyny, która miałaby rozstrzygnąć ten problem. Dokładny opis umysłu jako systemu operującego symbolami przedstawiony jest w wielu innych miejscach (np. Johnson-Laird, 1993); na moje potrzeby istotne jest jedynie przyjęcie założenia, że każda teoria rozumowania musi być ostatecznie sformułowana na poziomie algorytmicznym. Oznacza to tyle, że musi być w niej określone, w jaki sposób tworzone są symbole umysłowe odpowiadające informacjom przedstawionym w przesłankach, jaka jest natura łączenia tych symboli w wyrażenia złożone (syntaktyka), oraz to, jaka jest relacja pomiędzy symbolami a tym, czemu one odpowiadają (semantyka).

Za najbardziej ogólny poziom opisu funkcjonowania umysłu Anderson (1990) uważa poziom racjonalny. Nie jest to w zasadzie opis tego, co „dzieje się w umyśle”, ale opis ograniczeń, jakie na funkcjonowanie poznawcze nakładane są przez sytuację zewnętrzną. U Andersona opis poziomu racjonalnego ma *explicite* sformułowany charakter adaptacyjny. Sprowadza się on do dokładnego określenia celów, jakie w danym momencie system poznawczy powinien osiągnąć, oraz analizy najbardziej optymalnego zachowania w takich a nie innych okolicznościach. Na przykład Kirby (1994) nie bez racji zauważył, że byłoby całkiem sensowne podanie błędnej odpowiedzi w eksperymencie nad rozumowaniem, nawet wtedy, gdyby ktoś wiedział, jaka jest poprawna odpowiedź, jeżeli osoba badana spodziewałaby się nagrody za każdy popełniony błąd. Tak naprawdę nie ma badań prowadzonych nad tym, w jaki sposób osoby badane rzeczywiście formułują cele eksperymentów, w których biorą udział. Bardzo często osobami badanymi są studenci, a dla nich głównym celem jest uzyskanie punktów kredytowych i zaliczenie zajęć. Trudno w takiej sytuacji spodziewać się większego zaangażowania w ocenę np. tego,

które z 64 przedstawionych sylogizmów kategorialnych są poprawne. Sylogizm taki to np.:

Niektórzy psychologowie robią badania na zwierzętach.

Niektórzy zoolodzy robią badania na zwierzętach.

Więc: Niektórzy psychologowie są zoologami.

W najlepszej sytuacji osoby badane mogą starać się zminimalizować swój wysiłek poprzez próbę sformułowania jakiejś reguły heurystycznej ułatwiającej podawanie odpowiedzi. Na przykład przy sylogizmach bezpieczne jest stosowanie się do zasady „jeżeli w obu przesłankach występuje termin «niektórzy», to wniosek jest niepoprawny”. Tak właśnie jest w przedstawionym wyżej sylogizmie. Dostyć duża liczba osób biorących udział w eksperymentach z wykorzystaniem sylogizmów rzeczywiście odkrywa tę regułę (Roberts, informacja własna). W praktyce jednak badacze dość rzadko zadają sobie trud analizowania strategii, jakie badani stosują do rozwiązania różnych problemów, które stawiane są przed nimi w eksperymentach z dziedziny rozumowania. Jedną z metod zabezpieczenia się przed analizowaniem artefaktów jest np. wykorzystywanie do obliczeń statystycznych tylko czasów reakcji dla poprawnych odpowiedzi. W innej sytuacji, zamiast opisywać algorytmiczny mechanizm rozumowania, tak naprawdę można odnosić się do racjonalnego mechanizmu „przetrwania” w czasie nudnego godzinnego eksperymentu.

III. ALGORYTMICZNE TEORIE ROZUMOWANIA

1. *Teorie reguł*

Jak wspomniałem wyżej, jedynie budując algorytmiczny model umysłu można próbować opisać mechanizm funkcjonowaniu umysłu. Mechanizm taki musi równocześnie wyjaśniać, dlaczego w tak wielu sytuacjach rozumiemy poprawnie i równocześnie dlaczego w innych sytuacjach mamy skłonność do popełniania błędów. Kandydatem najbardziej „narzucającym się” w tej sytuacji jest... sama logika. Można przyjąć, że umysł wyposażony jest w pewien katalog zasad logicznych oraz pewien program ich stosowania (Braine, 1994). Teorie przyjmujące to założenie nazywane są teoriami reguł. Muszą one określać to, w jaki sposób reguły logiczne są obecne w umyśle, oraz odpowiadać na pytanie: dlaczego ludzie popełniają błędy, skoro reguły logiczne

są niezawodne. Teorie reguł odwołują się do Piageta (1953), który twierdził, że myślenie to nic innego jak praktyczna realizacja reguł rachunku zdań. Johnson-Laird (1983) określił teorie reguł mianem logiki umysłu (ang. *mental logic*).

Zgodnie z główną tezą teorii reguł, umysł jest „urządzeniem” dokonującym operacji na symbolach, opierając się na zapisanych w nim regułach. Według przedstawicieli teorii reguł rozumowanie polega na budowaniu w pamięci roboczej tak zwanego *dowodu umysłowego*. Jest to zbiór sądów łączących przesłanki z wnioskiem. System taki korzysta z tymczasowych założeń, które są pomocniczo wprowadzane do dowodu, co odpowiada tak zwanej dedukcji naturalnej, opisanej między innymi przez Jaśkowskiego (1934). Wszystkie kroki dowodu, które odwołują się do takiego tymczasowego założenia, nazywane są subdomeną dowodu. Jeżeli w wyniku stosowania innych reguł okaże się, że w danej subdomenie występuje sprzeczność (albo wewnątrz niej, albo sprzeczność z domeną nadrzędną), wtedy należy odrzucić tymczasowe założenie, a przyjąć jego zaprzeczenie. Taka reguła znana jest w logice pod nazwą „doprowadzenia do absurdu” (łac. *reductio ad absurdum*) i jest integralną częścią logiki umysłu. Jeden z głównych zwolenników teorii reguł, Lans Rips, zatytułował swoją książkę poświęconą rozumowaniu *The Psychology of Proof*, czyli *Psychologia dowodu*, chcąc podkreślić to, że algorytmiczny mechanizm rozumowania jest właśnie mechanizmem budowania umysłowych dowodów łączących przesłanki z wnioskiem.

Przedstawiciele teorii reguł zakładają, że rozumowanie składa się z trzech etapów. W pierwszym etapie odkrywana jest logiczna forma przesłanek. Etap drugi to przeprowadzenie kolejnych kroków rozumowania na symbolach umysłowych odpowiadających poszczególnym sądom wyrażonym w przesłankach. To właśnie na tym etapie umysł przeszukuje wszystkie założenia obecne w sytuacji problemowej oraz wszystkie sądy do tej pory udowodnione. Jeżeli okaże się, że któreś z tych sądów odpowiadają jakiejś regule zapisanej w umyśle, wtedy do zbioru sądów dołączana jest konkluzja. Krok ostatni to zamiana konstrukcji z języka symbolu na język przesłanek. W dowodzie umysłowym operacje są dokonywane na symbolach niezależnych od kontekstu, a ich wynik jest dopiero potem „tłumaczony” na konkretną treść zawartą w przesłankach. Stąd też określenie systemów opartych na dedukcji naturalnej jako syntaktycznych lub niezależnych od treści.

Zadania wymagające rozumowania, jakie najczęściej stają przed nami, można podzielić na dwie grupy: albo musimy sprawdzić, czy pewien wniosek jest prawdziwy, jeżeli przesłanki są prawdziwe, albo musimy sami znaleźć

konkluzję wynikającą z przesłanek. Nie zawsze jednak jesteśmy w stanie zrealizować te cele. Dzieje się tak albo z powodów obiektywnych – z danych przesłanek nic nie wynika – albo z powodów subiektywnych, czyli ograniczeń w funkcjonowaniu mechanizmu umysłowego. W tej drugiej sytuacji mamy do czynienia z błędami w rozumowaniu. W teoriach logiki umysłu mówi się o trzech źródłach takich błędów. Wynikają one z konieczności zastosowania większej liczby reguł albo z konieczności budowania dłuższego dowodu umysłowego, albo – wreszcie – czynniki pragmatyczne mogą mieć wpływ na błędne tłumaczenie przesłanek na symbole umysłowe. Wiele osób badanych uznaje za poprawne wnioskowania Modus Ponens (*Jeżeli p, to q. / Prawda, że p. / Więc: q.*), ale ma kłopoty z oceną poprawności Modus Tollens (*Jeżeli p, to q. / Nieprawda, że q. / Więc: Nie p.*). Dzieje się tak dlatego, że ten drugi schemat wnioskowania wymaga wykorzystania większej liczby reguł oraz przeprowadzenia dłuższego dowodu umysłowego. Niektórzy autorzy (Henle, 1962; Cohen, 1981) twierdzili, że mechanizm rozumowania zawsze funkcjonuje poprawnie. Czasami jednak mamy problemy ze zrozumieniem przesłanek oraz – co za tym idzie – z poprawnym przetłumaczeniem ich na język umysłowych symboli. Przykładem takiego zjawiska może być pojawianie się tak zwanych *zaproszonych wnioskowań* (Geis, Zwicky, 1971). Pojęcie to oznacza, że m.in. uznając, że prawdziwe zdanie *Jeżeli p, to q*, bezpodstawnie uznajemy za prawdziwe również *Jeżeli nie p, to nie q*.

2. Teoria modeli

Teorie reguł nie są jedyną próbą opisu algorytmicznego mechanizmu rozumowania. Drugim ważnym podejściem jest teoria modeli umysłowych przedstawiona przez Johnsona-Lairda (1983) oraz rozwijana przez niego samego i jego współpracowników (Johnson-Laird, Byrne, 1991; Johnson-Laird, Byrne, Schaeken, 1992). Przedstawiciele tego podejścia twierdzą, że rozumowanie jest procesem semantycznym, to znaczy treść przesłanek musi być uwzględniona także na poziomie algorytmicznym. Oznacza to, że symbole umysłowe nie są puste. Algorytmiczna reprezentacja każdego problemu uwzględnia nie tylko logiczne, ale także semantyczne relacje między nimi. Na przykład implikacja:

Jeżeli szukasz Katedry Psychologii Eksperymentalnej KUL, idź na piąte piętro.

będzie miała swój umysłowy odpowiednik w postaci dwóch elementów:

Katedra Psychologii Ekperymentalnej piąte piętro.

Johnson-Laird nie określa dokładnie, jaka jest natura reprezentacji tych elementów. Istotne jednak jest to, że reprezentacja ta nie ma charakteru formalnego, ale jest umysłowym zapisem konkretnego stanu rzeczy. W tym wypadku jest to model umysłowy, w którym Katedra Psychologii Ekperymentalnej i piąte piętro występują równocześnie. Model ten odzwierciedla nie tylko wzajemne relacje pomiędzy obecnymi w nich elementami, ale także reprezentuje różną treść w zależności od tego, kto szuka Katedry Psychologii Ekperymentalnej (czyli: kto tworzy model). Dla osób obeznanych z nazewnictwem uniwersyteckim pojęcie „katedra” oznaczać będzie jakieś pomieszczenie lub zespół pomieszczeń. Osoby z zewnątrz świata akademickiego mogą mieć bardziej mgliste wyobrażenie na temat tego, czym jest katedra – w niektórych przypadkach może to być nawet cały budynek.

Dla przedstawicieli teorii modeli nie ulega wątpliwości, że każde rozumowanie jest procesem semantycznym, a semantyka musi być uwzględniona już na poziomie algorytmu. Johnson-Laird i Byrne dokładnie opisują psychologiczny algorytm rozumowania. Pewną wersją tego algorytmu jest napisany w języku LISP program komputerowy PropAI, symulujący rozumowanie na podstawie mechanizmu budowania modeli. Rozważmy, w jaki sposób teoria modeli wyjaśnia mechanizm wyciągania wniosku z następujących przesłanek:

Jeżeli włączę kontakt, to zapali się światło.
Zapaliło się światło.

Jest to schemat określany jako Potwierdzenie Następnika. Część osób pozostaje na etapie modeli początkowych, nie poszukując innych sytuacji ciągle zgodnych z przesłankami. Model początkowy dla implikacji: *Jeżeli włączę kontakt, to zapali się światło* jest następujący:

kontakt światło

Powyższy zapis oznacza symbolicznie sytuację, w której włączony jest kontakt i pali się światło. Wniosek typu Potwierdzenie Następnika polega na uznaniu, że kontakt został włączony, jeżeli światło jest zapalone. Wniosek

taki nie jest jednak poprawny w świetle drugiego modelu, który można utworzyć dla implikacji obecnej w tym wnioskowaniu

\neg kontakt światło (symbol \neg oznacza negację)

Model ten, choć mniej prawdopodobny, oznacza takie sytuacje, w których pali się światło w pokoju, choć kontakt nie został włączony (bo np. nastąpiło zwarcie). Jedynie część osób badanych zadaje sobie trud reprezentowania tego modelu. Większość z rozumujących poprzestaje jedynie na modelu początkowym, a co za tym idzie – wyciąga błędny wniosek typu Potwierdzenie Następniaka.

Im więcej jest innych modeli poza modelem początkowym (czyli tak zwanych *modeli implicite*), które mogłyby zostać utworzone, tym mniejsza liczba osób badanych jest w stanie takie reprezentacje rzeczywiście wytworzyć i tym mniejsza liczba osób dochodzi do poprawnych wniosków. Odpowiedzialne są za to ograniczenia nakładane na proces przetwarzania informacji w pamięci roboczej (Baddeley, 1986). Im większa jest liczba modeli, które dana osoba musi analizować, tym trudniej wyciągnąć wniosek prawdziwy we wszystkich tych modelach. Z drugiej jednak strony, zdecydowana większość konkluzji niepoprawnych to konkluzje zgodne z modelem początkowym. Zawierają one tylko te elementy sytuacji problemowej, które mają swoje odpowiedniki w tym modelu.

Teorie reguł i teoria modeli to oczywiście nie jedyne próby opisu umysłowego mechanizmu rozumowania. Jest wiele tak zwanych teorii pragmatycznych. Najogólniej mówiąc, przedstawiciele tych teorii twierdzą, że nie jesteśmy w stanie dobrze sobie radzić ze wszystkimi problemami wymagającymi rozumowania, ponieważ w umyśle brak ogólnych mechanizmów pozwalających na rozwiązanie każdego zadania. Koronnym dowodem jest tu tak zwane zadanie selekcyjne Wasona (1966), polegające na wskazaniu sytuacji, w której implikacja jest fałszywa. Z logicznej tabeli prawdziwości wynika, że taka sytuacja ma miejsce jedynie wtedy, gdy prawdziwy jest poprzednik, a fałszywy następnik.

Większość osób badanych nie radzi sobie z tym zadaniem, gdy problem dotyczy sytuacji abstrakcyjnej. Gdy jednak jest on przedstawiony w taki sposób, że może zostać uruchomiona jakaś reguła pragmatyczna (np. „Jeżeli ktoś odnosi korzyść, to musi też ponieść koszt”), wtedy zadanie selekcyjne z reguły rozwiązywane jest poprawnie.

IV. CZY TEORIA REGUŁ I TEORIA MODELI SĄ UNIWERSALNYMI TEORIAMI ROZUMOWANIA?

Zwolennicy teorii reguł i teorii modeli przedstawili, w jaki sposób można wyjaśnić różne rodzaje danych uzyskane w eksperymentach nad rozumowaniem, opierając się na przedstawionych przez nich procesach algorytmicznych. Zakres problematyki wyjaśnianej poprzez mechanizm budowania modeli i poszukiwania kontrprzykładów jest wyraźnie szerszy. Przykładem może być modelowa teoria rozumowania przebiegającego z wykorzystaniem sylogizmów kategoryalnych (Johnson-Laird, Bara, 1984), rozumowania na temat relacji przestrzennych (Johnson-Laird, Byrne, 1991) czy czasowego następstwa zdarzeń (Schaeken, Johnson-Laird, d'Ydewalle, 1996). Ostatnio także zostały podjęte próby wykorzystania teorii modeli w wyjaśnianiu rozumowania probabilistycznego (Johnson-Laird, Savary, 1996) czy indukcyjnego (Giroto, 1994). Przedstawiciele teorii reguł zajmowali się głównie rozumowaniem przebiegającym zgodnie z tak zwanym rachunkiem zdań (Rips, 1983; Braine i O'Brien, 1991), a także rozumowaniem na temat rozumowań (Rips, 1989). Rips (1994) podejmuje próbę przynajmniej teoretycznego wykorzystania teorii reguł także do wyjaśnienia rozumowania sylogistycznego i rozumowania pragmatycznego.

Dyskusja pomiędzy teorią reguł a teorią modeli przypomina od dawna obecny w psychologii spór pomiędzy podejściem analogowym a propozycjonalnym, zwanym też podejściem poza-analogowym. Nie wchodząc w spory pomiędzy obydwojema grupami (dokładnie przedstawia je Najder, 1989), chciałbym zwrócić uwagę, że teoria modeli może być traktowana jako forma podejścia analogowego (operacje na modelach przynajmniej częściowo podobne są do quasi-euklidesowych obrotów umysłowych, np. w teorii Kosslyna, 1980), a teoria reguł – jako wersja podejścia propozycjonalnego (logika umysłu jest realizowana poprzez operacje przeprowadzane na sądach)¹. Teoria reguł wydaje się bardziej naturalną formą reprezentacji, przynajmniej dla rozumowań dedukcyjnych. Każde bowiem rozumowanie tego typu da się przedstawić w postaci systemu sądów. Co więcej, nawet program symulujący teorię modeli jest napisany za pomocą języka reguł (Johnson-Laird, Byrne,

¹ Porównanie teorii Johnsona-Lairda z teorią Kosslyna jest oczywiście jedynie pewnym przybliżeniem. U Kosslyna tak zwane obroty umysłowe mają miejsce w postulowanej przez niego dwuipółwymiarowej przestrzeni umysłowej, która ma dokładnie takie same cechy, jak przestrzeń euklidesowa w geometrii. W teorii modeli przestrzeń, w jakiej dokonywane są operacje na modelach, jest rozumiana bardziej metaforycznie. Modele nie są wyobrażeniami; świadomy dostęp możliwy jest jedynie do treści modeli, a nie do samej reprezentacji.

1991, rozdział 9; Johnson-Laird, 1993). Po cóż więc postulować istnienie modeli? W tym duchu idzie argumentacja Ripsa (1989). Twierdzi on, że nie ma potrzeby wprowadzania dodatkowych bytów, czyli modeli, skoro rozumowanie daje się adekwatnie wyjaśnić za pomocą reguł. Pomimo to, że modele w wielu przypadkach dają bardziej adekwatne wyjaśnienie danych eksperymentalnych niż teoria reguł (Evans, 1993; Falmagne, Gonsalves, 1995), to i tak wybór pomiędzy obydwo ma teoriami sprowadza się ostatecznie do odpowiedzi na pytanie, czy rzeczywiście istnieje realna różnica pomiędzy propozycjonalną a analogową formą reprezentacji (Roberts, 1993). Być może prawda leży pośrodku: w pewnych sytuacjach rozumujemy w sposób analogowy, a w pewnych w jakiś inny sposób, np. budując dowód umysłowy. Ten pierwszy sposób wydaje się odgrywać szczególną rolę zwłaszcza wtedy, gdy same zadania stawiane przed badanymi mają charakter analogowy. Tak jest w rozumowaniach opartych na klasycznych sylogizmach Arystotelesa czy też w problemach relacyjnych. Z drugiej strony, w teorii modeli trudno wyjaśnić rozumowanie z użyciem zmiennych czy też rozumowania na temat rozumowań. Być może więc błąd obydwu podejść leży w żądaniu zbyt dużej generalizacji (Falmagne, Gonsalves, 1995).

Oaksford i Chater (1992) zauważają, że prowadzenie jakichkolwiek eksperymentów nad rozumowaniem ma sens jedynie wtedy, gdy wyniki uzyskiwane podczas rozwiązywania specyficznych zadań (takich jak ocena, które z wnioskowań są poprawne) mogą nam posłużyć do odpowiedzi na pytanie, jak funkcjonuje ludzki umysł. Gdyby taka generalizacja nie była w ogóle możliwa, psychologia rozumowania nie miałaby więcej sensu niż np. psychologia rozwiązywania krzyżówek. Należałoby w tym miejscu nadmienić, że czasami tak się może wydawać. Evans (1991) zauważa, że postronny obserwator mógłby odnieść wrażenie, iż psychologowie badający rozumowanie w kółko analizują, w jaki sposób osoby badane rozwiązują łamigłówki umysłowe wymyślone w latach sześćdziesiątych przez Petera Wasona. Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że przy odpowiednio szerokim definiowaniu rozumowanie staje się w zasadzie tożsame z myśleniem (Rips, 1990), to brak uniwersalnej teorii rozumowania staje się bardzo poważnym brakiem całej psychologii poznawczej. Konsekwencją takiej sytuacji jest bowiem brak możliwości skonstruowania teorii funkcjonowania umysłu.

Czy jednak w ogóle możliwe jest zbudowanie uniwersalnej teorii rozumowania? Jak zauważa Roberts (1993), jeżeli istnieje mechanizm umysłowy wspólny wszystkim ludziom, to powinien on być stosowany przez wszystkich badanych, we wszystkich eksperymentach. Teoria taka musiałaby wyjaśniać

rozumowanie nawet wtedy, gdy osoby badane nie bardzo są świadome, że w ogóle rozumują. Łatwo zauważyć, że postulat taki nie jest możliwy do spełnienia. Przede wszystkim większość eksperymentów prowadzonych w badaniach psychologicznych sprowadza się jedynie do odrzucenia tak zwanej hipotezy zerowej, czyli hipotezy mówiącej o braku relacji między zmiennymi (Gigerenzer, Murray, 1987). Wyniki takich eksperymentów odpowiadają raczej na pytanie „jak nie jest?”, niż prowadzą do adekwatnego opisu badanej rzeczywistości. Co więcej, rezultaty badań prowadzonych w około 80% przypadków na studentach ochotnikach stanowią podstawę to wyciągania wniosków na temat zachowania się całej populacji. Tak więc u podstaw większości generalizacji teoretycznych leży nie do końca uprawomocniona generalizacja rezultatów badań empirycznych (Brzeziński, 1996).

Oprócz ograniczeń natury metodologicznej przeszkodą w utworzeniu uniwersalnej teorii rozumowania są także ograniczenia obecne w samej badanej materii. Na podstawie typowych eksperymentów psychologicznych nie sposób odpowiedzieć na pytanie, kiedy za rezultat odpowiada wspólny wszystkim mechanizm rozumowania, a kiedy na mechanizm ten nakładają się indywidualne strategie wypracowane przez osoby badane. Nie ulega wątpliwości, że takie strategie rzeczywiście istnieją, choć akurat w przypadku psychologii rozumowania nie ma zbyt wielu badań bezpośrednio im poświęconym. Wyjątkiem jest tu praca pod redakcją Schaekena i współpracowników (2000), poświęcona strategiom w myśleniu dedukcyjnym. Komplikując sprawę jeszcze bardziej należy zauważyć, że sam wybór zadania oraz forma jego prezentacji mogą wzbudzać takie, a nie inne strategie. Sternberg (1982) zauważył np., że zwolennicy różnych teorii w różny sposób prezentują osobom badanym zadania zawierające klasyczne sylogizmy Arystotelesowskie. Różnice w prezentacji są z reguły zbieżne z różnicami w otrzymanych rezultatach. Roberts (1999) zwraca uwagę, że w eksperymentach prowadzonych przez zwolenników teorii reguł wszystkie przesłanki prezentowane są osobom badanym jednocześnie i na piśmie, podczas gdy zwolennicy teorii modeli prezentują zadania sekwencyjnie i w sposób werbalny.

Można oczywiście złagodzić wymóg ogólności dla teorii psychologicznej, zakładając, że uniwersalny mechanizm rozumowania rzeczywiście istnieje, ale nie zawsze jest on dostępny badaczom z powodu różnic indywidualnych wewnątrz badanych grup. Notabene taki sposób postępowania jest typowy przy stosowaniu w eksperymentach modelu analizy wariancji i modeli pokrewnych (Brzeziński, Stachowski, 1984). To wszystko, co pozostaje poza „procentem wariancji wyjaśnionej”, zostaje przez badaczy zaniechane jako

nieistotne. Na przekór tej tendencji idą analizy przeprowadzone przez Stanowicha i Westa (2000). Przeanalizowali oni wiele zadań wymagających od badanych różnego typu rozumowań. Okazuje się, że w dosyć dużym stopniu wszystkie te zadania korelują z różnymi miarami ogólnych umiejętności poznawczych. Na przykład korelacja pomiędzy poprawną oceną prawdziwości sylogizmów a Testem Umiejętności Szkolnych (Scholastic Aptitude Test) wynosi 0,47. Autorzy ci starali się też znaleźć czynniki wyjaśniające wariancję resztkową, pozostałą po odrzuceniu czynnika ogólnych umiejętności. Doszli oni do wniosku, że poziom wykonania wszystkich tych zadań w dużym stopniu jest skorelowany z odpowiedziami, jakich badani udzielali w kwestionariuszu dotyczącym intencjonalnej regulacji epistemologicznej. Tak więc na poziom wykonania zadania mają wpływ także intencje osoby badanej i jej własna wiedza na temat strategii rozwiązywania różnego typu problemów (mniej więcej to mają na myśli Stanowich i West, używając terminu „intencjonalna regulacja epistemologiczna”).

W badaniach van der Hensta, Yanga i Johnson-Lairda (2000) okazało się, że ludzie w bardzo dużym stopniu różnią się pod względem strategii wykorzystywanych w rozwiązywaniu problemów z zakresu rachunku zdań. Jest bardzo prawdopodobne, że problemy z rozstrzygnięciem, które z podejść – teoria reguł czy teoria modeli – jest rzeczywistym algorytmem, jaki stosujemy przeprowadzając rozumowania, będą obecne w psychologii tak długo, jak długo nie przeprowadzi się dostatecznie wielu eksperymentów pozwalających na rozdzielenie strategicznego i algorytmicznego poziomu analizy. Johnson-Laird i Byrne (1991) zwracają uwagę na to, że teoria modeli opisuje algorytm tworzenia modeli, ale nie dostarcza żadnych danych na temat mechanizmu oceny, czy utworzony model jest jedynym możliwym. Nie wiadomo też, w jaki sposób przebiega proces poszukiwania kontrprzykładów. Zresztą stanowisko przedstawicieli tej teorii jest dosyć jasne: mechanizmów takich nie da się opisać na poziomie algorytmicznym. Należałoby się więc odwołać do opisu na przedstawionym wyżej poziomie racjonalnym, przedstawionym przez Andersona. Co więcej, należałoby analizować nie tylko sekwencje działań wykonywanych do rozwiązywania takiego a nie innego problemu, ale także bardziej globalne strategie udziału w eksperymentach, ograniczania wysiłku poznawczego oraz wpływ ogólnych umiejętności na wyniki uzyskiwane w poszczególnych zadaniach. Wiedza na temat różnic indywidualnych dotyczących funkcjonowania ludzi na takim racjonalnym poziomie może być bardzo użyteczna w ocenie różnic pomiędzy optymalnym a faktycznym zachowaniem się.

BIBLIOGRAFIA

- Anderson, J. R. (1990). *The adaptive character of thought*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Baddeley, A. (1986). *Working memory*. Oxford: Oxford University Press.
- Braine, M. D. (1994). Mental logic and how to discover it. [W:] J. Macnamara, E. R. Gonzalo (red.), *The logical foundations of cognition*. New York: Oxford University Press.
- Braine, M. D., O'Brien, D. P. (1991). A theory of if: Lexical entry, reasoning program and pragmatic principles. *Psychological Review*, 98, 182-203.
- Brzeziński, J. (1996). *Metodologia badań psychologicznych*. Warszawa: PWN.
- Brzeziński, J., Stachowski, R. (1984). *Zastosowanie analizy wariancji w eksperymentalnych badaniach psychologicznych*. Warszawa: PWN.
- Chlewiński, Z. (1999). *Modele umysłu*. Warszawa: PWN.
- Churchland, P. M. (1988). *Matter and consciousness*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Cohen, J. (1981). Can human irrationality be experimentally demonstrated? *Behavioral and Brain Sciences*, 4, 317-370.
- Evans, J. St. (1991). Theories of human reasoning: the fragmented state of the art. *Theory and psychology*, 1, 83-105.
- Evans, J. St. (1993). The cognitive psychology of reasoning: an introduction. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 46A, 561-567.
- Evans, J. St., Newstead, S. E., Byrne, R. M. (1993). *Human reasoning: The psychology of deduction*. Hove: Erlbaum.
- Falmagne, R. J., Gonsalves, J. (1995). Deductive inference. *Annual Review of Psychology*, 46, 525-559.
- Geis, M. C., Zwicky, A. M. (1971). On invited inferences. *Linguistic Inquiry*, 2, 561-566.
- Gigerenzer, G., Murray, D. J. (1987). *Cognition as intuitive statistics*. Hillsdale, NY: Erlbaum.
- Giroto, V. (1994). Is the model theory of induction also a theory of inductive reasoning? *International Studies in Philosophy of Science*, 8, 41-43.
- Henle, M. (1962). On the relation between logic and thinking. *Psychological Review*, 69, 366-378.
- Jaśkowski, S. (1934). On the rules of suppositions in formal logic. *Studia Logica*, 1, 5-32.
- Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental models. Toward a cognitive science of language, inference, and consciousness*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Johnson-Laird, P. N. (1993). *The computer and the mind*. London: Fontana Press.
- Johnson-Laird, P. N., Bara, B. (1984). Syllogistic inference. *Cognition*, 16, 1-62.
- Johnson-Laird, P. N., Byrne, R. M. (1991). *Deduction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Johnson-Laird, P. N., Byrne, R. M., Schaeken, W. (1992). Propositional reasoning by model. *Psychological Review*, 99, 418-439.
- Johnson-Laird, P. N., Savary, F. (1996). Illusory inference about probabilities. *Acta Psychologica*, 93, 69-90.
- Kirby, K. N. (1994). Probabilities and utilities of fictional outcomes in Wason's four-card selection task. *Cognition*, 51, 1-28.
- Kosslyn, S. M. (1980). *Image and mind*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Marr, D. (1982). *Vision: A computational investigation into the human representation and processing of visual information*. San Francisco: Freeman.

- Najder, K. (1989). *Reprezentacje i ich reprezentacje*. Wrocław: Ossolineum.
- Newell, A. (1980). Physical symbol systems. *Cognitive Science*, 4, 135-183.
- Nosal, Cz. (1990). *Psychologiczne modele umysłu*. Warszawa: PWN.
- Oaksford, M., Chater, N. (1992). Bounded rationality in taking risks and drawing inferences. *Theory and Psychology*, 2, 225-230.
- Piaget, J. (1953). *Logic and psychology*. Manchester: Manchester University Press.
- Pylyshyn, Z. (1984). *Computation and cognition*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Rips, L. J. (1983). Cognitive processes in propositional reasoning. *Psychological Review*, 90, 38-71.
- Rips, L. J. (1989). The psychology of knights and knaves. *Cognition*, 31, 85-116.
- Rips, L. J. (1990). Reasoning. *Annual Review of Psychology*, 41, 321-353.
- Rips, L. J. (1994). *The psychology of proof: Deductive reasoning in human thinking*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Roberts, M. J. (1993). Human reasoning: Deduction rules or mental models, or both? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 46A, 569-589.
- Roberts, M. J. (1999). Strategies in relational inference. W: A. Vandierendonck, M. Brysbaert, K. van der Goten (red.), *Proceedings of the XI Conference of the European Society for Cognitive Psychology* (s. 96). Ghent: ESCoP / Academia Press.
- Schaeken, W., de Vooght, G., Vandierendonck, A., d'Ydewalle, G. (red.) (2000). *Deductive reasoning and strategies*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Schaeken, W., Johnson-Laird, P. N., d'Ydewalle, G. (1996). Mental models and temporal reasoning. *Cognition*, 60, 205-234.
- Stanowich, K. E., West, R. F. (2000). Individual differences in reasoning: Implications for the rationality debate. *Behavioral and Brain Sciences*, 23, 645-726.
- Sternberg, R. J. (red.) (1982). *Handbook of human intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Van der Henst, J.-B., Yang, Y., Johnson-Laird, P. N. (2001). Strategies in sentential reasoning. (maszynopis złożony do druku).
- Wason, P. C. (1966). Reasoning. W: B. M. Foss (red.), *New horizons in psychology*. Harmondsworth: Penguin.
- Woodworth, R. S. (1938). *Experimental psychology*. New York: Holt.

UNIVERSAL THEORY OF REASONING?

S u m m a r y

This paper deals with the problem of the so-called universal reasoning theory. First it presents two theories that claim to be universal in describing reasoning. Both are built on the algorithmic level what means that they have to specify the nature of mental symbols and the processes that operate upon them. The protagonists of the historically first theory, the mental rule theory, claim that reasoning requires building mental proofs for given arguments. Such proofs are syntactic in nature, and their steps resemble the use of rules known from courses on formal logic. The protagonists of the second theory say that reasoning consists of building mental models (hence the name: mental model theory) that correspond to different possibilities that may happen given the truth of the premises. Both theories seem to account for reasoning processes on the universal level, and yet this claim is too broad for both of them. As noted by Roberts (1993) both theories omit the problem of individual differences. However, the study of individual differences might shed a new light on the rules vs. model debate and provide important new data on the reasoning processes described on both algorithmic and higher levels (e. g. Anderson's rational level).