

MARIA KU

Akademia Pedagogiczna w Krakowie

ALTERNATYWNE TEORIE ROZUMOWANIA DEDUKCYJNEGO

Wprowadzenie. W ostatnich dziesięcioleciach w naukach o poznaniu sformułowano wiele hipotez dotyczących struktury i funkcji umysłu. Hipotezy te często prezentowane są w formie modeli. Najbardziej popularne okazały się modele skonstruowane przez analogię do działania komputerów, porównujące umysł do swoistego komputerowego przetwarzania informacji. Określenie funkcji umysłu w kategoriach zdolności do przetwarzania informacji spowodowało liczne pytania dotyczące sposobów ich umysłowego przetwarzania. Jedno z istotnych pytań tej natury dotyczy *racjonalności umysłu*, a więc tego, czy przetwarzając informacje umysł kieruje się, czy też nie, zasadami logiki. Debata, jaka toczy się wokół tak sformułowanego pytania, znalazła swój wyraz m. in. w teoriach rozumowania dedukcyjnego, wśród których - najogólniej rzecz ujmując - można wyodrębnić koncepcje, które głoszą racjonalny charakter ludzkiego umysłu oraz koncepcje, które nie przyjmują tego założenia.

Teorie pozalogiczne głoszą, że człowiek nie jest istotą racjonalną i dlatego w sytuacjach rozwiązywania problemów posługuje się heurystykami *ad hoc* oraz regułami konstruowanymi na podstawie nabytego doświadczenia (np. Woodworth i Sells¹; Chapman i Chapman²; Begg i Denny³). Zwolennicy idei logicznego charakteru ludzkiego umysłu są natomiast, że człowiek ze swej natury jest istotą logiczną. W ramach tej drugiej opcji wyróżniono na dwie grupy teorii: teorie, w zakresie których formułowane są reguły myślenia stosowane w różnych sytuacjach (*general-purpose theories*) oraz teorie wskazujące na fakt, że to treść problemu określa wysiłek, z jakim problem zostanie rozwiązany (*domain-specific theories*). Teorie ogólnego zastosowania - inaczej teorie syntaktyczne - głoszą, że umysł ludzki wyposażony jest w tzw. logikę mentalną, czyli pewien zasób ogólnych, niezależnych od przedmiotu myślenia reguł formalnych, które mogą być sto-

¹ R. S. Woodworth, S. B. Sells: *An atmosphere effect in formal syllogistic reasoning*. "Journal of Experimental Psychology", 18, 1935, s. 451-460.

² L. J. Chapman, J. P. Chapman: *Atmosphere effect reexamined*. "Journal of Experimental Psychology", 58, 1959, s. 220-226.

³ I. Begg and P. Denny: *Empirical reconciliation of atmosphere and conversion interpretations of syllogistic reasoning errors*. "Journal of Experimental Psychology", 81, 1969, s. 351-354.

sowane w ka dej sytuacji my lenia (np. Braine⁴). Natomiast zwolennicy idei my lenia przebiegaj cego w sposób uwarunkowany przedmiotem my lenia s dz , e to tre problemu okre la sposób my lenia oraz stopie łatwo ci, z jak problem ten zostanie rozwi zany. W obszarze teorii podkre laj cych zale no przebiegu my lenia od przedmiotu my lenia wyodr bni mo na dwa rodzaje koncepcji: semantyczne, zgodnie z którymi umysł zdolny jest do formułowania specyficznych modeli informacji zawartych w przesłankach rozumowania (co powoduje, e ludzie potrafi zachowywa si w sposób logiczny pomimo, e ich umysły nie s wyposa one w „logik mentaln ”, np. Johnson-Laird⁵; Johnson-Laird i Byrne⁶) oraz koncepcje głosz ce, e umysł wyposa ony jest w zdolno do posługiwania si regułami specyficznymi, wyznaczaj cymi procesy rozwi zywania okre lonych problemów (np. Cosmides⁷), w zwi zku z czym ludzie potrafi rozumowa logicznie jedynie wówczas, gdy znaj przedmiot rozumowania i potrafi zaktywizowa w umysłach reguły rozumowania specyficzne dla tego przedmiotu.

Zdaniem Goldmana⁸, we współczesnej psychologii rozumowania dedukcyjnego, najwi ksz popularno zyskały dwie, alternatywne koncepcje: syntaktyczna, *logiki mentalnej (the mental logic theory)* np. Braine⁹; Rips ; Braine, Reiser, Romain¹¹ oraz semantyczna, *modeli umysłowych (the mental models theory)* (np. Johnson-Laird¹²; Johnson-Laird i Byrne¹³). W dyskusji, jaka trwa wokół tych teorii, ich zwolennicy poszukuj argumentów przemawiaj cych na rzecz wi kszej precyzji preferowanej teorii w okre laniu zasad funkcjonowania rozumuj cego umysłu.

W artykule zaprezentowane zostały idee głoszone przez zwolenników obydwu dyskutuj cych stron, a tak e dane empiryczne wskazuj ce na fakt,

⁴ M. D. S. Braine: *Mental logic and how to discover it*, w: J. Macnamara, and G. E. Reyes (red.): *The logical foundations of cognition*. New York, Oxford: Oxford University Press 1994.

⁵ P. N. Johnson-Laird: *Mental Models*. Harvard University Press, Cambridge, Mass. 1983.

⁶ P. N. Johnson-Laird, and R. M. I. Byrne): *Deduction*, Lawrence Erlbaum Associates. Hove and London 1991.

⁷ L. Cosmides: *The logic of social exchange: Has natural selection shaped how humans reason?* "Cognition", 31, 1989, s. 187-276.

⁸ A. I. Goldman: *Epistemology and Cognition*. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts, and London 1986, England.

⁹ M. D. S. Braine: *On the relation between the natural logic of reasoning and standard logic*. "Psychological Review", 85, 1978, s. 1-21.

¹⁰ L. J. Rips: *Cognitive processes in propositional reasoning*. "Psychological Review", 90, 1983, s. 38-71.

¹¹ M. D. S. Braine, B. J. Reiser, and B. Romain: *Some empirical justification for a theory of natural propositional logic*. "The Psychology of Learning and Motivation", Vol. 18 (red. G. H. Bower). Academic Press, New York 1984.

¹² P. N. Johnson-Laird, op.cit.

¹³ P. N. Johnson-Laird and R. M. J. Byrne, op. cit.

e umysł zdolny jest do posługiwania si zarówno formalnymi regułami wnioskowania - co postuluje teoria logiki mentalnej - jak te do formułowania modeli informacji zawartych w przesłankach rozumowania - co głosi idea modeli umysłowych.

Powstaje pytanie, czy zgromadzone dotychczas argumenty oraz empiryczne dane, stanowi podstaw umoliwiaj c orzekanie o wi kszej precyzji jednej z tych dwu teorii, w opisywaniu dedukcyjnych kompetencji umysłu. Równie istotne pytanie dotyczy tego, czy bior c pod uwag fakt wzajemnych oddziaływa , jakie zachodz pomi dzy procesami wnioskowania i rozumienia, bli sze poznanie mechanizmów wnioskowania mo e okaza si pomocne w badaniach dotycz tych istoty rozumienia tekstu.

Na udział wnioskowania w procesie rozumienia tekstu, określany w współczesnej psychologii jako proces budowania umysłowej reprezentacji treści zawartych w tekście (patrz: Lyons¹⁴; Kurcz, Polkowska¹⁵), zwrócono uwagę wówczas, gdy pod wpływem prac autorów takich jak Austin¹⁶, Searl¹⁷, Grice¹⁸ dostrzeżono, że tekst może zawierać intencje autora sformułowane *implicite*. Zauważono wówczas, że w przypadku tego rodzaju tekstu, jego odbiorca, dążąc do wykrycia informacji domyślnie zawartych w tekście, musi dokonać pewnych wnioskowań, które wyznaczają możliwe do przyjęcia sposoby rozumienia tekstu. Odnośnie do tej sytuacji zwolennicy idei *logiki mentalnej* (np. Braine¹⁹) sugerują, że logika ta dostarcza prostych schematów wnioskowania aktualizowanych w sposób rutynowy, w celu zintegrowania informacji zawartych z różnymi sferami zamieszczonych w tekście. Natomiast zwolennicy idei konstruowania *umysłowych modeli* sytuacji opisanych w tekście (np. Johnson-Laird²⁰, Johnson-Laird i Bara²¹) sądzą, że obydwie te procesy, (tj. wnioskowanie i rozumienie), współwystępują w realizacji (*performance*) rozumowania aktualizowanego w procesie recepcji tekstu. (Szerzej o znaczeniu wnioskowania w procesie rozumienia tekstu patrz: Kli²²). Nadmienić trzeba, że chociaż spór, jaki wiodł o rolę idei logiki

¹⁴ J. Lyons (1984, wyd. ang.): *Semantyka*. Warszawa 1977.

¹⁵ I. Kurcz, A. Polkowska: *Interakcyjne i autonomiczne przetwarzanie informacji językowych. Na przykładzie procesu rozumienia tekstu czytanego na głos*. Wrocław 1990.

¹⁶ J. L. Austin: *Quand dire c'est faire*. Paris: Seuil 1970.

¹⁷ J. Searle: *Les actes de langage*. Paris: Herman, 1972.

¹⁸ H. P. Grice: *Logic and conversation*. In: P. Cole, J. L. Morgan (red.): *Syntax and semantics: Speech Acts*, 2. New York: Academic Press, 1975.

¹⁹ M. D. S. Braine, op. cit.

²⁰ P. N. Johnson-Laird, op. cit.

²¹ P. N. Johnson-Laird, and B. G. Bara: *Syllogistic inference*. "Cognition", 16, 1984, s. 1-61.

²² M. Kli: *Znaczenie wnioskowania w procesie rozumienia tekstu*. „Psychologia Wychowawcza” 2/1999, s. 97-107; *Modele umysłowej reprezentacji czytanego tekstu*, w: *Rocznik Naukowo-Dydaktyczny 205. Prace Psychologiczne VII*. Kraków 1999, s. 9-19.

mentalnej (np. Braine²³) ze zwolennikami idei konstruowania *umysłowych modeli* sytuacji opisanych w tekście (Johnson-Laird i Bara²⁴), na temat postzegania wzajemnych relacji pomiędzy rozumieniem i wnioskowaniem nie została definitywnie rozstrzygnięta, to jednak adna ze stron tego sporu nie neguje znaczenia procesów wnioskowania w procesie rozumienia tekstów.

Zakładając, że przybliżenie istotnych założeń wspomnianych dwu teorii, jak te wyniki badań empirycznych wskazujących na psychologicznie realność procesów wnioskowania opisywanych w ramach tych teorii, ułatwi poszukiwanie odpowiedzi na sformułowane powyżej pytania badawcze, w pierwszej części artykułu przedstawione zostały dane dotyczące idei *logiki mentalnej*, w drugiej natomiast *modeli umysłowych*.

Prezentacja wspomnianych dwu teorii rozumowania dedukcyjnego poprzedza kilka informacji natury bardziej ogólnej. Wiadomo, że we współczesnej logice funkcjonuje *system teoriiodowodowy*, (*a proof-theoretic system*), w ramach którego definiowane są sposoby formalnego przeprowadzania dowodu. System ten obejmuje reguły wyprowadzania poprawnych wniosków z przesłanek. Reguły formułowane w ramach tego systemu mają charakter formalny co oznacza, że dotyczą formy przesłanek rozumowania, a nie ich treści. W ramach systemu teoriiodowodowego pojęcie *dowodzenia* (*proof*) oznacza poszukiwanie formalnych zależności, jakie zachodzą pomiędzy przesłankami a konkluzją argumentu, inaczej mówiąc, oznacza poszukiwanie *zależności natury syntaktycznej*.

Systemy formalnego przeprowadzania dowodu, w ramach których udowadniamy poprawność argumentacji, należą odrębnie od idei semantyk *teorio-modelowych* (*the ideas of model-theoretic semantics*), w ramach których istotnego znaczenia nabiera pojęcie *prawdziwości* (*wa no ci*, *poprawności*) (*validity*), odnoszone do wyprowadzanych wniosków. Pojęcie *prawdziwości* (*wa no ci*) w systemie semantyk teorio-modelowych dotyczy relacji natury semantycznej. Zasygnalizowane powyżej rozróżnienie odnajdujemy w teoriach, jakie sformułowano w celu wyjaśnienia zdolności rozumowania dedukcyjnego. A mianowicie, *teorie syntaktyczne* głoszą, że ludzie zdolni są do prowadzenia poprawnych dedukcji, ponieważ ich umysły wyposażone są w *formalne* (*syntaktyczne*) reguły logicznego wnioskowania (np. Inhelder i Piaget²⁵). (Niektórzy zwolennicy tej idei próbowali nawet zdefiniować reguły wnioskowania jakimi posługują się ludzie w procesie dedukcji np. Rips²⁶; Braine, Reiser i Romain²⁷). Równoległe natomiast fun-

²³ M. D. S. Braine, op. cit.

²⁴ P. N. Johnson-Laird and B. G. Bara, op. cit.

²⁵ B. Inhelder and J. Piaget: *The Growth of Logical Thinking*. Basic Books, New York 1958.

²⁶ L. J. Rips, op. cit.

²⁷ M. D. S. Braine, B. J. Reiser, and B. Romain, op. cit.

konstruują teorie semantyczne, których autorzy utrzymują, że zdolność logicznego rozumowania warunkowana jest zdolnością konstruowania w umyśle modeli sytuacji opisanych w przesłankach rozumowania, a następnie wyprowadzenia konkluzji z tak skonstruowanych modeli i konstruowania alternatywnych modeli przesłanek obalających pierwotnie skonstruowaną konkluzję (np. Erikson, Johnson-Laird, Johnson-Laird i Byrne³⁰). W poszukiwaniu odpowiedzi na pytanie, jakie procesy umysłowe ułatwiają poprawne rozumowanie, a które prowadzą do błędów w rozumowaniu, przedstawiciele obydwu wspomnianych teorii rozumowania formułują odmienne odpowiedzi.

Syntaktyczne teorie rozumowania dedukcyjnego. Jak już wspomnieliśmy, zwolennicy syntaktycznych koncepcji rozumowania są przekonani, że umysł ludzki wyposażony jest w logikę mentalną, czyli pewien zbiór reguł dotyczących wnioskowania (Braine³¹, Rips³², Braine, Reiser i Romain³³).

Zgodnie z założeniami przyjętymi przez autorów tego typu koncepcji, pierwszy krok w procesie logicznego rozumowania polega na nadaniu logicznej formy przesłankom rozumowania, przez zbudowanie ich umysłowej reprezentacji w wewnętrznym języku myśli. Język ten określa strukturę reguł wnioskowania. Następnie, w umyśle rozumującego aktywizowane są reguły wnioskowania formalnego, co pozwala na wyprowadzenie konkluzji z przesłanek.

Badania prowadzone przez Braine, Reiser i Romain³⁴ wykazały, że nawet niewykształceni w zakresie logiki ludzie potrafią poprawnie rozwiązywać sformalizowane problemy. Autorzy uznali ten fakt za dowód przemawiający na rzecz wrodzonego charakteru reguł wnioskowania.

Zdaniem Goldmana³⁵, współczesnie za najbardziej reprezentatywną dla idei logiki mentalnej uznano koncepcję Ripsa³⁶, przedstawioną w artykule *Cognitive Processes in Propositional Reasoning*. W artykule tym Rips zaprezentował schemat komputerowego modelu rozumowania odnoszącego się do logiki zdań (*propositional reasoning*), symulującego proces oceny (ewaluacji) poprawności argumentów, jakiej dokonują osoby badane nie

²⁸ J. R. Erickson: *A set analysis theory of behaviour in formal syllogistic reasoning tasks*, w: *Theories of Cognitive Psychology: The Loyola Symposium* (red. R. Solso). Lawrence Erlbaum Association, Hillsdale, NJ. 1974.

²⁹ P. N. Johnson-Laird, op. cit.

³⁰ P. N. Johnson-Laird, R. M. J. Byrne, op. cit.

³¹ M. D. S. Braine, op. cit.

³² L. J. Rips, op. cit.

³³ M. D. S. Braine, B. J. Reiser, and B. Romain, op. cit.

³⁴ Tamże.

³⁵ A. I. Goldman, op. cit.

³⁶ L. J. Rips, op. cit.

wykształcone w zakresie logiki. Zaproponowany przez Ripsa model zawiera kilka rodzajów reguł wnioskowania stosowanych w systemach dedukcji naturalnej oraz pewne procedury, inaczej kroki, kontrolujące działanie podejmowane w czasie prób konstruowania dowodu. Pomijając mniej znaczące szczegóły funkcjonowania modelu, za najistotniejsze jego cechy uznano postulat ukierunkowywania procesów wnioskowania na cel oraz usytuowanie procesu konstruowania dowodu w obszarze pamięci operacyjnej rozumiejcego (modelu). Dwa główne komponenty kierujące procesem konstruowania dowodu nazwał Rips „drzewami”. Są to: *drzewo twierdzeń* (*the assertion tree*) oraz *drzewo celów podrzędnych* (*the subgoal tree*). Ten drugi komponent procesu wnioskowania, drzewo celów podrzędnych, nie ma swojego odpowiednika w formalnych, logicznych procedurach dowodzenia. Jednakże, zdaniem Ripsa, to właśnie proces formułowania celów podrzędnych podtrzymuje procedury dowodzeniowe zmierzające w kierunku konkluzji argumentu i uniemożliwia wyprowadzenie przypadkowych implikacji z przesłanek. (Idea ta została zapożyczona z koncepcji Newella i Simona³⁷).

Testowanie kolejno podejmowanych prób sformułowania dowodu, w trakcie którego rozumujący korzysta z wcześniej utrwalonych procedur wnioskowania, polega – zdaniem Ripsa – na umieszczaniu w pamięci modelu nowych twierdzeń oraz nowych celów podrzędnych. Z kolei proces kodowania w pamięci nowych twierdzeń i nowych podcelów podporządkowanych jest procedurom dowodzeniowym. Każda procedura dowodzeniowa obejmuje pewien zakres warunków, które poddawane są kontroli przez pamięć zawartą w modelu w celu oszacowania, czy zastosowanie danej procedury jest, czy też nie jest możliwe. Zdaniem Goldmana³⁸, sugerowany przez Ripsa sposób funkcjonowania reguł dowodzeniowych wskazuje na fakt, że w ramach wisko rozumianej logiki nie da się sformułować strategii rozwiązywania problemów ukierunkowanych na cel, (nawet w zakresie czysto logicznych działań), co stanowi przecież jeden z istotnych warunków podejmowania i realizowania działań inteligentnych.

Zmierzając do nadania wikszej realności sformułowanej przez siebie propozycji modelu rozumowania dedukcyjnego Rips przyjął, że kilkanaście procedur sformułowanych w tym modelu może pozostać nieaktualizowane w pewnej puli prób formułowania dowodu. Zdaniem Ripsa, taki brak dostępu do pewnych procedur dowodowych zawartych w sformułowanym modelu rozumowania może wynikać z kilku powodów, a mianowicie: z trudności pozyskania z pamięci (modelu) stosownych reguł wnioskowania, trudności rozeznania, czy uwzględnione zostały właśnie te reguły wnioskowania,

³⁷ Zob. A. I. Goldman, op. cit.

³⁸ Tamże.

lub z kłopotów z zastosowaniem właściwej reguły wnioskowania we właściwy sposób. Inne czynniki, takie jak błędna percepcja lub niewłaściwe zrozumienie fragmentów argumentu - zdaniem Ripsa - mogą utrudniać rozumieniu czemu znalezienie właściwego dowodu, jednak nie jest to małe znaczenie różnica błędów w porównaniu z błędami, jakie mogą pojawić się w efekcie trudności dotarcia do właściwych reguł wnioskowania przechowywanych w pamięci.

Goldman stwierdza, że aczkolwiek rozumowanie przedstawione przez Ripsa zdaje się przemawiać na rzecz modelu wnioskowania sformułowanego przez tego autora, to jednak ma na względzie pewne niejasne kwestie w tym modelu. Za istotny brak w konstrukcji modelu, Goldman uznał pominięcie w nim skłonności ludzi do prowadzenia rozumowań błędnych oraz złudnych. Choć prawda Rips przewidywał w swoim modelu możliwość pojawienia się w procesie dowodzenia błędnych sądów, ale nie są to takie, jego zdaniem, obserwujemy jedynie wówczas, gdy próba przeprowadzenia dowodu nie powiedzie się i nie uda się sformułować żadnego dowodu. Tymczasem znana jest skłonność ludzi do prowadzenia rozumowań błędnych i w związku z tym do formułowania fałszywych dowodów. Wiadomo również, że pewne reguły logicznego wnioskowania, np. reguła typu *modus tollendo tollens*, są dla wielu osób trudniejsze do zrozumienia aniżeli inne reguły wnioskowania. Tymczasem Rips pominiął zupełnie reguły wnioskowania typu *modus tollendo tollens* w zaproponowanym przez siebie modelu. Natomiast Goldmana zaintrygował fakt, że wiadczenia wiarygodnych trudno ci w procesie realizowania rozumowania przebiegającego według schematu *modus tollendo tollens*, w porównaniu z rozumowaniem przebiegającym zgodnie z innymi schematami wnioskowania, i w związku z tym zapytał, czy nie istnieją jakieś ukryte dane dotyczące logiki mentalnej, za pomocą których dałoby się wyjaśnić to interesujące zjawisko. Zdaniem Goldmana, gdyby udało się udowodnić istnienie tego typu danych, to fakt ich pominięcia w modelu skonstruowanym przez Ripsa należałoby uznać za pewien brak w konstrukcji tego modelu.

Teorie rozumowania konstruowane są w celu sformułowania opisu sposobów realizacji procesu rozumowania, a także w celu określenia tego, które procesy ułatwiają poprawne rozwiązanie zadania, a które prowadzą do błędów w rozumowaniu. Opisy tego rodzaju oraz odpowiedzi na tak sformułowane pytania, konstruowane są w odmienny sposób w ramach syntaktycznych oraz semantycznych teorii rozumowania.

Teorie syntaktyczne głoszą, że sam proces wnioskowania wolny jest od błędów. Błędy mogą zaistnieć w procesie rozumienia (np. przesłanek rozumowania), ale nie ma miejsca dla błędów w procesie logicznego wnioskowania. Nawet wówczas, gdy rozwiążemy zadanie, skonstruujemy przesłanki

ró ni ce si od pierwotnie sformułowanych, to jednak - zdaniem zwolenników syntaktycznej koncepcji rozumowania - je li tylko zdołamy przeprowadzi operacje my lowe na tak zmienionych przesłankach w sposób zgodny z zasadami logiki, to rozumowanie nasze pozostanie nadal logicznie poprawne. Z tego te powodu zwolennicy teorii syntaktycznych s dz , e nale y odró ni *kompetencj logiczn* od jej *realizacji* i utrzymuj , e to realizacja rozumowania logicznego, a nie kompetencja logiczna, mo e zosta ska ona bł dami rozumienia. Natomiast zwolennicy teorii semantycznych nie wprowadzaj tego typu rozró nie pomi dzy procesami rozumienia i wnioskowania. Ich zdaniem, w procesie realizacji rozumowania powinny współwyst powa obydw a te procesy.

W psychologii rozumowania najcz ciej poddawane s analizie trzy rodzaje wnioskowania: wnioskowanie przechodnie (relacyjne) (*transitive inference*), rozumowanie oparte na egzemplifikacjach logiki zda (*propositional inference*) oraz wnioskowanie sylogistyczne (*sylogistic inference*). Interesuje nas sposób, w jaki postrzegane s przez zwolenników syntaktycznych, w odró nieniu od zwolenników semantycznych koncepcji rozumowania, prawidłowo ci oraz bł dy rozumowania, a tak e sposoby wyja niania bł dów popełnianych w zakresie trzech wymienionych rodzajów wnioskowania.

Wnioskowanie przechodnie, realizowane przy zastosowaniu terminów wzgl dnych, takich jak: *du szy ni*, *wi kszy ni*, *na lewo od* itp., pozwala na okre lenie tych relacji zachodz ycych pomi dzy danymi, które nie zostały wyra nie zrelatywizowane w przesłankach rozumowania. Tego rodzaju wnioskowanie okre lane bywa w literaturze mianem sylogizmów liniarnych np.:

A jest lepsze od B
A jest gorsze od C
C jest najlepsze

Okazuje si , e rozwi zywanie pewnych rodzajów sylogizmów sprawia rozumuj cym o wiele mniej trudno ci ni rozwi zywanie innych. Tradycyjne próby wyja nienia tego faktu akcentowały znaczenie operowania ró nymi formami umysłowej reprezentacji w trakcie rozwi zywania tego typu zada . S dzono mianowicie, e przesłanki rozumowania przechodniego (relacyjnego), s reprezentowane w umy le w formie s dów (np. Clark³⁹) lub, e maj charakter reprezentacji przestrzennych (np. De Soto, London, Handel⁴⁰, Huttenlocher⁴¹). Ostatecznie nie zdołano ustali , któr z tych dwu form re-

³⁹ E. V. Clark: *The ontogenesis of meaning*. Wiesbaden, Athenaion 1979.

⁴⁰ C. B. De Soto, M. London, and S. Handel: *Social reasoning and spatial paralogic*. "Journal of Personality and Social Psychology", 2, 1965, s. 513-521.

⁴¹ J. Huttenlocher: *Constructing spatial images: A strategy in reasoning*. "Psychological Review" 75, 1968, s. 550-560.

prezentacji można uznać za bardziej prawdopodobną, jednak samo sformułowanie tego rodzaju pytania dostarczyło podstaw do różnicowania tych form reprezentacji, jakie proponowane są w ramach współczesnych koncepcji rozumowania. Ostatnio zwolennicy koncepcji syntaktycznych wyrażają poglądy, że ludzie konstruują reprezentacje przesłanek rozumowania w formie słów wyrażanych wyłącznie w formie językowej i jest to słodnie dla każdej przesłanki rozumowania. Zwolennicy semantycznych koncepcji przyjmują natomiast, że ludzie konstruują jedną, ogólną reprezentację problemu o charakterze semantycznym, w której zawarte są obydwie przesłanki rozumowania. Inaczej mówiąc, rozumujący konstruują umysłowy model sytuacji opisanej w przesłankach rozumowania i w trakcie tego procesu kodują treść, czyli znaczenie przesłanek, a nie ich form.

Prób oszacowania faktycznej stosowności obydwu analizowanych, (syntaktycznej i semantycznej), koncepcji rozumowania podjęli Byrne i Johnson-Laird⁴². Autorzy znaleźli dowody wskazujące na to, że w sytuacji rozwiązywania problemów przejawiamy raczej skłonność do konstruowania umysłowych modeli przesłanek rozumowania niż posługiwania się regułami wnioskowania w odniesieniu do słów. Inaczej mówiąc, przejawiamy tendencję do konstruowania zintegrowanej reprezentacji treści problemu (czyli modelu umysłowego tego problemu), która zawierałaby potencjalnie konkluzję problemu. W świetle tych danych nasuwa się wniosek, że sformułowanie ostatecznej konkluzji rozumowania warunkowane jest zdolnością rozumującego do konstruowania umysłowych modeli przesłanek rozumowania. Inne badania, prowadzone przez Shavera, Piersona i Langa⁴³ wykazały, że istnieje różnica indywidualna w zakresie, do jakiego ludzie skłonni są do posługiwania się jedną z dwu wspomnianych powyżej (reguły vs modele umysłowe) form reprezentacji. Ponadto badania prowadzone przez Wood⁴⁴ sugerują, że w procesie rozumowania przechodniego (po redniego) badani ujawniają tendencję, aby, w miarę nabywania do wiadomości w rozwiązywaniu tego rodzaju zadań, przechodzi od posługiwania się modelami umysłowymi do stosowania formalnych reguł wnioskowania. Dane tego typu zdają się świadczyć o tym, że w procesie rozumowania przechodniego (po redniego) ludzie posługują się regułami wnioskowania jedynie wówczas, gdy dysponują już do wiadomości w rozwiązywaniu tego rodzaju zadań. Natomiast

⁴² R. M. J. Byrne, and P. N. Johnson-Laird: *Models and deductive reasoning*, w: *Lines of Thinking: Reflections on the Psychology of Thought*, Vol. 1: *Representation, Reasoning, Analogy and Decision Making* (red. K. J. Gilhooly, M.T.G. Keane, R.H. Logie and G. Erdos). John Wiley, Chichester 1990.

⁴³ P. Shaver, L. Pierson, and S. Lange: *Converging evidence for the functional significance of imagery in problem solving*. "Cognition", 3, 1975, s. 359-375.

⁴⁴ D. J. Wood: *The nature and development of problem-solving strategies* (nieopublikowana rozprawa doktorska, maszynopis). University of Nottingham 1969.

wówczas, gdy nie posiadaj takich do wiadcze , skłonni s raczej do konstruowania modeli umysłowych sytuacji opisanych w przesłankach rozumowania. Nasuwa si pytanie, czy podobne prawidłowo ci mo na obserwowa w przypadku rozumowania dotycz tego logiki zda oraz rozumowania sylogistycznego.

Rozumowanie oparte na logice zda dotyczy twierdze , które orzekaj o relacjach zachodzących pomiędzy dwoma s dami: racj (poprzednikiem) i konsekwencj (nastęstwem). Istnieją dane, które sugerują , że w przypadku tego typu wnioskowania, pewne jego rodzaje s łatwiejsze do przeprowadzenia aniżeli inne. Na przykład poprawne wnioskowanie realizowane wg zasady *modus tollendo tollens* bywa trudniejsze do przeprowadzenia aniżeli poprawne wnioskowanie realizowane zgodnie z zasadą typu *modus ponendo ponens*. Dzięki do wyjaśnienia tego faktu Braine⁴⁵ sugerował , że nie istnieje żadna naturalna reguła wnioskowania, która korespondowałaby z zasadą *modus tollendo tollens*. Zaakceptował natomiast sugestię wysuniętą przez Wasona i Johnsona-Lairda⁴⁶ która głosi , że rozumowanie przebiegające zgodnie ze schematem *modus tollendo tollens* realizowane jest na zasadzie *reductio ad absurdum*. Braine zakładał również , że dany tok rozumowania jest tym trudniejszy do zrealizowania, im większej liczbie reguł podlega to rozumowanie. Założenie to zostało potwierdzone w badaniach empirycznych prowadzonych przez Braine'a, Reiser i Rumaina⁴⁷. We wspomnianych badaniach wykryto również wysoką korelację , jaka zachodzi pomiędzy stopniem trudności oszacowania poprawności wyprowadzonego wniosku a ilości logicznych działań (kroków), koniecznych do wyprowadzenia tego wniosku.

Stwierdzono również , że w procesie *rozumowania opartego na logice zda* ulegamy często pewnym złudzeniom (*fallacies*), które polegają na tym, że uznajemy konsekwencję rozumowania przy równoczesnym negowaniu jej racji (czyli poprzednika w rozumowaniu) (Rips i Marcus , Wason i Johnson-Laird⁴⁹).

Dzięki do wyjaśnienia przyczyn tego rodzaju błędów, zwolennicy teorii syntaktycznych uznali , że takie błędy nie wynikają z faktu posługiwania się regułami wnioskowania, ponieważ reguły te, ze swej istoty przeznaczone s do opisywania wnioskowań logicznie poprawnych, a nie błędnych. Zatem,

⁴⁵ M. D. S. Braine, op. cit.

⁴⁶ P. C. Wason, and P. N. Johnson-Laird: *Psychology of Reasoning: Structure and Content*. Batsford, London 1972.

⁴⁷ M. D. S. Braine, B. J. Reiser, B. Romain, op. cit.

⁴⁸ L. J. Rips, S. L. Marcus: *Suppositions and the analysis of conditional sentences*, w: *Cognitive Processes in Comprehension* (red.). M. A. Just and P. A. Carpenter. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ. 1977.

⁴⁹ P. C. Wason and P. N. Johnson-Laird, op. cit.

zdaniem zwolenników teorii syntaktycznych, przyczyn omawianych błędów należało poszukiwać we właściwych ciach procesu rozumienia. W szczególności ci uznano, że błędy typu złudzenia wynikają z kontekstowych oraz pragmatycznych aspektów procesu rozumienia, np. z faktu odwoływania się w procesie recepcji przesłanek rozumowania do implikatur konwersacyjnych zaproponowanych przez Grice⁵⁰. Stosowanie tego typu implikatur prowadziło do zamiany pierwotnie sformułowanych przesłanek rozumowania na inne przesłanki, co w konsekwencji prowadzi do błędów w rozumowaniu. Ostatecznie przyjął to, że pewne błędy, które występowały w procesie wnioskowania, wynikają ze złego rozumienia informacji językowych zawartych w przesłankach rozumowania oraz z ograniczonych zasobów wiedzy ogólnej rozumującego, a także, że mogą zaistnieć w czasie prób poszukiwania nowych sposobów interpretowania znanych już rozumującemu schematów wnioskowania.

Badając sposoby operowania regułami logicznymi w procesie *wnioskowania sylogistycznego* należało zanalizować kilka właściwości tego rodzaju wnioskowania. Jedną z najistotniejszych cech tego typu wnioskowania jest możliwość oddziaływania treści sylogizmu na przebieg procesu wnioskowania. Okazuje się, że zaakceptowanie poprawnej konkluzji rozumowania może sprawiać rozumującemu trudności wówczas, gdy treść konkluzji pozostaje w sprzeczności z jego przekonaniami, dotyczącymi otaczającego go świata.

Wiadomo również, że pewne sylogizmy rozwijamy z dużym łatwością, podczas gdy rozwijanie innych sprawia nam trudności. W poszukiwaniu przyczyn tego stanu rzeczy odwoływano się do heurystyk *ad hoc* sformułowanych w ramach pozalogicznych teorii rozumowania, takich jak np.: *hipoteza atmosfery*⁵¹ (Woodworth i Sells⁵²; Begg i Denny⁵³), czy *hipoteza konwersji*⁵⁴ (Chapman & Chapman⁵⁵). Niestety, tego rodzaju próby nie przy-

⁵⁰ H. P. Grice, op. cit.

⁵¹ Efekt atmosfery został wyjątkowo opisany przez Begg i Denny (1969) w następujący sposób: jeżeli jedna z przesłanek zawiera sformułowanie niekierunkowe, to rozumujący bardziej preferowali konkluzję zawierającą również sformułowanie niekierunkowe. Podobnie, jeżeli jedna z przesłanek zawiera przeczenie, to rozumujący preferują konkluzję zawierającą przeczenie. Efekt atmosfery nie ujawnia się zawsze. Jeżeli pojawi się, to rozumujący proszeni o sformułowanie konkluzji sylogizmów nie powinni nigdy orzekać o braku prawdziwości konkluzji. Co więcej, efekt atmosfery ujawnia się z większym prawdopodobieństwem w sytuacji formułowania uzasadnionej konkluzji, niż w sytuacji formułowania konkluzji nieuzasadnionej. Fakty te sugerują, że ludzie mogą posługiwać się pewnymi zdolnościami logicznymi w celu odróżnienia przesłanek uzasadnionych od przesłanek nieuzasadnionych. Co więcej, efekt atmosfery może być uchylony przez efekt figuralny, co ma miejsce wówczas, gdy figura sylogizmu wywiera wpływ na form konkluzji.

⁵² R.S. Woodworth and S.B. Sells, op. cit.

⁵³ J. Begg and P. Denny, op. cit.

⁵⁴ Hipoteza konwersji głosi, że ludzie w sposób niedozwolony zamieniają: *Wszystkie A są B na Wszystkie B są A* oraz *Pewne A nie są B na Pewne B nie są A*

⁵⁵ L. J. Chapman, J. P. Chapman, op. cit.

niosły satysfakcjonujących rozwiązań. Błędny, obserwowany w procesie rozwiązywania sylogizmów, usiłowanie równie tłumaczy odwołując się do semantycznej teorii operowania umysłowymi modelami przesłanek rozumowania. Ten sposób wyjaśniania błędów obserwowanych w procesie rozwiązywania sylogizmów zostanie poddany analizie w dalszej części artykułu.

Johnson-Laird i współpracownicy (Johnson-Laird, Byrne, Tabossi⁵⁶, Byrne i Johnson-Laird⁵⁷), usiłowali również zbadać, czy rozwiązanie twierdzenia z kwantyfikatorami operujemy regułami wnioskowania, czy te konstruujemy umysłowe modele przesłanek rozumowania. Z badań prowadzonych przez tych autorów wynika, że w sytuacjach rozwiązywania twierdzeń z kwantyfikatorami korzystamy w szerszym zakresie z procedur semantycznych niż z formalnych reguł wnioskowania.

Dotychczas zaprezentowane rozwiązania ukazują fakt, że chociaż usiłowania zmierzają do wyjaśnienia przyczyn błędów, popełnianych w procesie realizacji takich form rozumowania, jak: *rozumowanie przechodnie* (relacyjne), *rozumowanie oparte na logice zda* oraz *rozumowanie sylogistyczne*, podejmowane w kontekście założenia teorii logiki mentalnej, tłumacz w pewnym stopniu mechanizm powstawania tych błędów, to jednak nie satysfakcjonują w pełni wszystkich zainteresowanych tym zagadnieniem badaczy. W związku z tym, w dalszej części artykułu, przedstawiono sposoby wyjaśniania błędów popełnianych w procesie rozumowania dedukcyjnego, zaproponowane przez zwolenników semantycznej koncepcji modeli umysłowych sformułowanej przez Johnsona-Lairda⁵⁸.

Właściwość semantycznych teorii wnioskowania dedukcyjnego. Semantyczna *teoria modeli* umysłowych sformułowana przez Johnsona-Lairda⁵⁹ ma elementy wspólne z koncepcjami kognitywnymi, w ramach których podkreśla się znaczenie wewnętrznych reprezentacji konkretnych sądów, lub egzemplarzy kategorii pojęciowych takich, jakie funkcjonują np. w prototypicznej teorii pojęć (Rosen⁶⁰, Clark⁶¹).

Istota rozumowania, zgodnie z założeniami tej teorii, polega na tworzeniu oraz operowaniu wewnętrznymi strukturami, symulującymi te treści, które zostały sformułowane w przesłankach rozumowania oraz w konkluzji. Do-

⁵⁶ P. N. Johnson-Laird, R. M. J. Byrne and P. Tabossi: *Reasoning by model: The case of multiple quantification*. „Psychological Review”, 96, 1989, s. 658-673.

⁵⁷ R. M. J. Byrne and P. N. Johnson-Laird, op. cit.

⁵⁸ P. N. Johnson-Laird, op. cit.

⁵⁹ Tamże.

⁶⁰ E. H. Rosch: *Principles of categorization*. In: *Categorization and cognition*, (red.): E. Roch, B. B. Lloyd, Hillsdale, N. J.: Erlbaum 1978.

⁶¹ H. H. Clark: *Linguistic processes in deductive reasoning*. "Psychological Review", 76, 1969, s. 387-404.

konujemy c operacji na tego typu symulacjach formułujemy oceny prawomocno ci (prawdziwo ci, wa no ci) przesłanek i konkluzji oraz sam konkluzj , która wynika z przesłanek.

We współczesnej psychologii rozumowania dedukcyjnego najlepszym przykładem semantycznej koncepcji budowania umysłowych modeli przesłanek rozumowania jest propozycja wysuni ta przez Johnsona-Lairda⁶² oraz Johnsona-Lairda i Bar⁶³. Johnson-Laird s dzi, e w procesie rozumowania ludzie konstruuj modele umysłowe, które przypominaj bardziej obrazy percepcyjne lub poj cia poszczególnych zdarze ni ci gi symboli odpowiadaj ce j zykowej formie przesłanek. Istota rozumowania, zdaniem Johnsona-Lairda, polega na interpretowaniu przesłanek zbudowanych w formie modeli umysłowych sytuacji opisanych w tych przesłankach, pizy czym w procesie interpretacji przesłanek rozumuj cy korzysta z posiadanej wiedzy ogólnej oraz poszukuje w umy le modeli przesłanek przeciwstawnych wobec modeli wcze niej ju sformułowanych i podejmuje próby konstruowania alternatywnych modeli przesłanek.

Idea *modeli umysłowych* zaproponowana przez Johnsona-Lairda jest psychologiczn teori konstruowania umysłowej reprezentacji znaczenia. Podobnie jak inne teorie semantyczne, głosi ona, e wnioski wyprowadzane s z umysłowych reprezentacji stanów rzeczy opisywanych w przesłankach. Zgodnie z tym pogl dem, je li zrozumiemy poprawnie problem wyra ony w formie j zykowej, to nie potrzebujemy ju wprowadza do teorii adnego dodatkowego „urzdzenia rozumuj cego”, takiego, jakim na przykład s schematy wnioskowania wyst puj ce w teoriach syntaktycznych. Zgodnie bowiem z ide konstruowania modeli umysłowych, efekty rozumowania nie s determinowane zdolno ci do operowania wrodzonymi schematami wnioskowania, lecz umiej tno ci poszukiwania przykładów przeciwstawnych w stosunku do uprzednio ju sformułowanych konkluzji wnioskowania.

Teoria Johnsona-Lairda usiłuje pokaza sposób, w jaki wyprowadzamy wnioski z modeli przesłanek konstruowanych w umy le. Pomijaj c szczegóły tego opisu mo na stwierdzi , e np. w procesie wyprowadzania konkluzji sylogizmu, rozumuj cy próbuje „odczyta ” z modelu sformułowanego w umy le te relacje, które zachodz pomi dzy zewn trznymi terminami sylogizmu i chc c by pewnym, e sformułowane przez niego konkluzje s prawdziwe, sprawdza czy mog zaistnie alternatywne modele przesłanek, takie, które mogłyby obali pierwotnie sformułowane konkluzje.

Omawiana koncepcja nie precyzuje bli ej sposobu realizacji logicznego wnioskowania, autor koncepcji s dzi bowiem, e zdolno logicznego my -

⁶² P. N. Johnson-Laird, op. cit.

⁶³ P. N. Johnson-Laird, B.G. Bara, op. cit.

lenia kształtuje si w procesie rozwoju ludzkiej inteligencji, a teoria rozumowania powinna ogranicza si jedynie do próby wyja nienia tendencji ludzi do preferowania pewnych form wnioskowania nad innymi. Ta skłonno do łatwiejszego akceptowania pewnych sposobów wnioskowania ni innych, zdaniem Johnsona-Lairda, przejawia si np. w tym, e ludzie uwa aj wnioskowanie typu *modus ponendo ponens* za łatwiejsze w porównaniu z wnioskowaniem typu *modus tollendo tollens*. Zdaniem Johnsona-Lairda, teoria rozumowania powinna jednak by tak skonstruowana, aby wyja niała przyczyny bł dów popełnianych w procesie logicznego rozumowania.

Sam autor przekonany jest, e teoria przez niego sformułowana wyja nia przyczyny trudno ci, na jakie napotykamy w procesie formułowania poprawnych konkluzji rozumowania. A mianowicie, odno nie do prze wiadczenia, e rozumowanie realizowane zgodnie ze schematem *modus tollendo tollens* odczuwane jest jako trudniejsze w porównaniu z rozumowaniem przebiegającym wg schematu *modus ponendo ponens*, Johnson-Laird uwa a, e odczucie tego typu trudno ci wynika z konieczno ci przeformułowania informacji zawartych w modelu rozumowania w sposób domy lny, *implicite*, w informacje wyra one *explicite*, tj. na powierzchni modelu. Natomiast wspomniane w pierwszej cz ci tego artykułu bł dy typu złudzenia, polegaj ce na tym, e w procesie rozumowania zaprzeczamy przesłance, a zarazem uznajemy konsekwencje tej przesłanki, zdaniem autorów teorii modeli umysłowych pojawiaj si wówczas, gdy rozumuj cy zapominaj o, lub te pomijaj jaki element w modelu rozumowania (Johnson-Laird i Byrne⁶⁴).

Ostatecznie jednak wydaje si , e opis procesów rozumowania, zaproponowany przez autorów idei modeli umysłowych, mo e by porównywany z procesem korzystania z reguł rozumowania, formułowanych przez autorów teorii syntaktycznych. To, co ró ni te dwie koncepcje (syntaktyczne i semantyczne) sprowadza si do sposobu wyja niania opisywanych przez nie zjawisk. Ró nica polega na tym, e - zdaniem zwolenników idei modeli umysłowych - rozumuj cy odczytuj konkluzje wywiedzione ze skonstruowanych przez siebie modeli umysłowych przesłanek i - inaczej ni to ujmuj zwolennicy koncepcji syntaktycznych - nie posługuj si w tym procesie formalnymi regułami wnioskowania. W ten sposób idea konstruowania modeli umysłowych dostarcza wyja nie o charakterze semantycznym na temat procesu rozumowania dotycz tego logiki zda , co powoduje, e odwoływanie si do formalnych schematów wnioskowania w celu wyja nienia tego typu rozumowania, staje si zb dne.

Jak ju wspomniano, autorzy teorii semantycznych zakładaj , e wnioski w procesie rozumowania wyprowadzane s z umysłowych reprezentacji sta-

⁶⁴ P. N. Johnson-Laird, R. M. J. Byrne: *Only reasoning*. "Journal of Memory and Language", 28, 1989, s. 313-330.

nów rzeczy opisanych w przesłankach. Różnice, jakie dostrzegamy w zakresie poszczególnych teorii tego rodzaju, dotyczą szczegółów. Fakt ten ilustrujemy nieco zmodyfikowaną, w porównaniu z koncepcją Johnsona-Lairda, ideą umysłowych reprezentacji stanów rzeczy opisanych w przesłankach, sformułowaną przez Ericksona. Erickson⁶⁵, nawiązując do idei Eulera⁶⁶, przedstawił trój etapowy model wnioskowania sylogistycznego. Zgodnie z założeniami tego modelu, rozumujący konstruuje umysłowe reprezentacje przesłanek rozumowania podobne do okręgów Eulera. W pierwszym etapie wnioskowania realizowanego zgodnie z tym modelem, rozumujący interpretuje przesłanki rozumowania; w etapie drugim, kumuluje informacje zawarte w obydwu przesłankach; w etapie trzecim formułuje odpowiedź rozwijając problem.

Zdaniem Ericksona, w procesie rozumowania sylogistycznego dla każdej przesłanki rozumowania sformułowana może być pewna ilość możliwych do przyjęcia interpretacji, które przedstawiamy sobie odwołując się do idei okręgów Eulera. Według Ericksona, istnieje kilka sposobów łączenia dwu przesłanek, np. przesłanki:

Wszystkie C są B

Wszystkie A są B

można łączyć ze sobą różnymi sposobami.

Erickson sugerował, że ludzie konstruują zazwyczaj kilka różnych układów przesłanek rozumowania, chociaż nie wszystkie możliwe, przy czym, konstruowanie pewnych układów przesłanek jest bardziej prawdopodobne aniżeli innych.

Propozycja wysunięta przez Ericksona poddana została analizie przez Johnsona-Lairda i Bara, którzy dopatrzyli się w niej pewnych słabych punktów. Autorzy uznali, że Ericksonowska koncepcja zaprzecza racjonalności ludzkiego umysłu, ponieważ sugeruje, że w swoich rozważaniach ludzie nie uwzględniają wszystkich możliwych do przyjęcia kombinacji przesłanek. Ponadto Johnson-Laird i Baraszkowski, że fakt dopuszczenia ewentualnie do popełnienia błędów w procesie logicznego myślenia powoduje, że teoria Ericksona nie wyjaśnia właściwego sposobu właściwego logicznego zachowania się ludzi. A jeżeli przyjęć, że teoria logicznego zachowania się (*performance*) powinna wyjaśnić związek, jaki zachodzi pomiędzy liczbą operacji umysłowych, jakie należy wykonać, aby przeprowadzić poprawne wnioskowanie, a poziomem trudności tego zadania, to zdaniem wspomnianych auto-

⁶⁵ J. R. Erickson: *Research in syllogistic reasoning*, w: *Human Reasoning* (red. R. Revlin i R. E. Meyer). John Wiley, New York 1978

⁶⁶ Euler wysunął propozycję przedstawienia wszystkich możliwych interpretacji przesłanek sformułowanych w rozumowaniu sylogizmów w formie graficznych kręgów.

⁶⁷ P. N. Johnson-Laird, B. G. Bara, op. cit.

rów, teoria Eriksona nie tłumaczy tej zależności. Okazało się, że odwołując się do teorii Eriksona nie można wytłumaczyć zjawiska *efektu figuralnego*⁶⁸, ani te błędów, jakie wynikają z faktu udzielenia odpowiedzi na „nieprawą konkluzję”. Ostatecznie więc, koncepcja Ericksona nawijająca do idei okręgów Eulea, uznana została za niezbyt udaną.

Johnson-Laird i Bara uściłowali również wyjaśnienie przebiegu rozumowania logicznego dotyczącego zdań (*propositional reasoning*) w kontekście założeń sformułowanej przez siebie teorii i uczynili to w sposób odmienny od propozycji wysuniętej przez Ericksona. Uznali bowiem, że modele umysłowe mają strukturę podobną do sytuacji, którą reprezentują. Zgodnie z tym założeniem przyjęli, że pewien zakres jednostek reprezentowany jest w umyśle rozumującym, ale nie w formie okręgów, jak to sformułowano w teorii Ericksona, lecz za pomocą pewnej ilości umysłowych znaków (*mental tokens*). Te specyficzne znaki umysłowe reprezentują cechy przedmiotów oraz relacje, jakie zachodzą pomiędzy przedmiotami (Johnson-Laird⁶⁹). Zgodnie z założeniami teorii, rozumowanie przebiega w trzech głównych etapach: w etapie pierwszym dochodzi do zrozumienia przesłanek, co równoznaczne jest ze skonstruowaniem umysłowego modelu stanu rzeczy opisanego w przesłankach - zadanie to wymaga zaktualizowania dotychczasowej wiedzy myślicy; w etapie drugim, jeżeli okaże się to możliwe, odczytywana jest konkluzja wyprowadzona w oparciu o wcześniej skonstruowany umysłowy model przesłanek rozumowania; w etapie trzecim natomiast, rozumujący poszukuje takich alternatywnych modeli przesłanek, które negowałyby wcześniej przyjętą konkluzję.

Johnson-Laird, podobnie jak autorzy koncepcji syntaktycznych, uważa, że teoria rozumowania powinna wyjaśnić nie tylko sposób dokonywania poprawnych wnioskowań, lecz również mechanizmy błędów popełnianych w procesie wnioskowania. Zdaniem autora, błędy, jakie obserwujemy w procesie wnioskowania, wynikają z trudności, na jakie napotykamy w procesie konstruowania modeli alternatywnych wobec modeli wcześniej zbudowanych w umyśle. Przykładem ilustrującym powyższe przekonanie może być fakt rozwiązania pewnych sylogizmów z dużym trudem, podczas gdy rozwiązanie innych sprawia nam trudności. Przyczyną tego stanu rzeczy Johnson-Laird upatruje w tym, że rozwiązanie łatwego sylogizmu wymaga

⁶⁸ Efekt figuralny ma miejsce wówczas gdy figura sylogizmu wywiera wpływ na formę konkluzji. Np. przesłanki w figurze: A-B

B-C

przewodzą do sformułowania konkluzji w postaci A-C, podczas gdy w figurze:

B-A

C-B

pojawia się tendencja do sformułowania konkluzji w formie C-A.

⁶⁹ P. N. Johnson-Laird, op. cit.

skonstruowania jednego tylko umysłowego modelu zadania, podczas gdy rozwiązanie sylogizmu trudnego wymaga skonstruowania wielu umysłowych modeli sytuacji opisanych w przesłankach. Ponadto błąd w rozwiązywaniu sylogizmów pojawiają się wówczas, gdy ludzie zapominają o konieczności oceny (ewaluacji) sukcesywnie formowanych, alternatywnych modeli przesłanek rozumowania.

Ogólnie rzecz ujmując, teoria modeli umysłowych sugeruje, że liczba modeli umysłowych potencjalnie zawartych w przesłankach rozumowania pozwala określić, które sylogizmy są łatwe, a które są trudne do rozwiązania.

Jeśli chodzi o proces integrowania informacji zawartych w przesłankach rozumowania, jakimi operuje pamięć pracująca rozumującego, to aby wyjaśnić ten proces, zwolennicy teorii semantycznych przywołują zjawisko *efektu figuralnego*, czyli ponownego organizowania przesłanek zawartych w modelu wnioskowania w celu zachowania spójnego układu terminów w tym modelu (Johnson-Laird i Bara⁷⁰). Natomiast fakt formułowania błędnych konkluzji rozumowania, takich, jakie opisuje idea *efektu atmosfery* został wytłumaczony tym, że rozumujący nie przywiązuje dostatecznej wagi do konieczności rozwiązania alternatywnych modeli przesłanek rozumowania. Zdarza się tak najczęściej w procesie rozwiązywania problemów wielomodelowych. Z kolei błąd, polegający na nieuzasadnionej zamianie w schemacie wnioskowania terminów końcowych oraz przesłanek, zdaniem Nestead⁷¹, można wytłumaczyć tendencją rozumujących do pomijania elementów fakultatywnych w modelu rozumowania. Zdarza się to przede wszystkim wówczas, gdy proces przetwarzania informacji stwarza rozumującemu szczególnie duże wymagania.

Johnson-Laird i współpracownicy (Johnson-Laird, Byrne i Tabossi⁷¹, Byrne i Johnson-Laird⁷⁵) usiłowali również dokonać rozróżnienia pomiędzy koncepcjami semantycznymi i syntaktycznymi w badaniach nad procesami wnioskowania dotyczących *twierdzeń z kwantyfikatorami*. Dokładniej rzecz ujmując, autorzy poddali analizie procesy wnioskowania oparte na przesłankach wielokrotnie kwantyfikowanych.

Biorąc pod uwagę fakt, że w ramach współczesnych teorii syntaktycznych nie sprecyzowano schematów wnioskowania właściwych dla tego typu sylogizmów, Johnson-Laird i współpracownicy sformułowali własną koncepcję syntaktyczną, opartą na logice twierdzeń wielokrotnie kwantyfikowanych

⁷⁰ P. N. Johnson-Laird, B.G. Bara, op. cit.

⁷¹ S. E. Newstead: *Conversion in syllogistic reasoning, Lines of Thinking: Reflections on the Psychology of Thought, Vol.1: Representation, Reasoning, Analogy and Decision Making* (red. K. J. Gilhooly, M. T. G. Keane, R. H. Logie i G. Erdos). Johns Wiley, Chichester 1990.

⁷² P. N. Johnson-Laird, R. M. J. Byrne, and P. Tabossi, op. cit.

⁷³ R. M. J. Byrne, P. N. Johnson-Laird, op. cit.

(*multiply quantified assertions*) oraz na schematach wnioskowania zaproponowanych przez Braine⁷⁴. Autorzy s dzili, e analizowanie twierdze z kwantyfikatorami, w sposób zgodny z regułami wła ciwymi dla syntaktycznych teorii rozumowania, pozwoli im odsłoni relacje, jakie zachodz pmi dzy liczb kolejnych operacji logicznych (kroków), które nale y wykona w celu wyprowadzenia dowodu, a sformułowaniem tego dowodu, czyli zrealizowaniem wnioskowania. D c do zweryfikowania swego przypuszczenia, zaprezentowali badanym takie zadania, w których okre lili liczb kroków (operacji my lowych) niezb dnych do wykonania, w celu rozwizania tych zada metod syntaktyczn oraz liczb modeli umysłowych, koniecznych do sformułowania w celu rozwizania tych samych zada metod semantyczn .

We wspomnianych badaniach zaprezentowano równie takie problemy, których rozwizanie wymagało sformułowania tej samej ilo ci modeli umysłowych dla ka dego z tych problemów, natomiast liczba operacji my lowych, niezb dnych do rozwizania tych samych problemów w sposób zgodny z zało eniami koncepcji syntaktycznych, była ró na. Autorzy eksperymentu s dzili, e je li badani posłu si w rozwizywaniu zaprezentowanych im problemów metod konstruowania modeli umysłowych, to proces rozwizywania problemów jednomodelowych b dzie dla nich łatwiejszy, w porównaniu z rozwizywaniem problemów wielomodelowych. Natomiast je li w rozwizywaniu zaprezentowanych im problemów odwoła j si do reguł logiki mentalnej, to problemy o krótszej drodze derywacji oka si łatwiejsze do rozwizania od problemów o dłu szej drodze derywacji. Wyniki bada wykazały, e badani faktycznie uznali jednomodelowe problemy za łatwiejsze do rozwizania od problemów wielomodelowych, niezale nie od liczby kroków (działa logicznych), koniecznych do wykonania w celu rozwizania tych samych problemów zgodnie z procedur syntaktyczn . Zdaniem autorów eksperymentu oznacza to, e sposób rozwizywania problemów, jaki zaprezentowali badani, powinienen zosta zinterpretowany w ramach semantycznej koncepcji rozumowania. Inaczej mówi c, uzyskany wynik zdaje si potwierdza prze wiadczenie, e w celu dowiedzenia zasadno ci konkluzji, ludzie posługuj si raczej semantycznymi procedurami ni formalnymi regułami wnioskowania.

W badaniach nad wła ciwo ciami semantycznych oraz syntaktycznych koncepcji rozumowania analizowano równie wpływ *przekona* rozumujcego na przebieg i wynik procesu *rozumowania sylogistycznego*. Nale y pami ta , e zgodnie z zło eniami sformułowanymi w ramach syntaktycznej koncepcji rozumowania, przekonania mog wywiera wpływ na proces

⁷⁴ M. D. S. Braine, op. cit.

rozumienia przesłanek rozumowania, natomiast nie wywierają żadnego wpływu na proces wyprowadzania logicznych wniosków z przesłanek. Zwolennicy koncepcji semantycznych głoszą natomiast, że przekonania oddziałują na proces rozumowania, ale nie wywierają wpływu na proces rozumienia. Niestety, w praktyce, w przypadku wiążących cię badań dotyczących oddziaływania błędnych przekonań na proces formułowania wniosków, nie zdołano oddzielić w sposób jednoznaczny procesów rozumienia od procesów rozumowania. W związku z tym trudno było określić, w której fazie: rozumienia, czy też rozumowania, zaznaczają się wpływy błędnych przekonań. Nie zdołano również uwolnić się od przypuszczenia, że efekty błędnych przekonań mogą wystąpić już po zrealizowaniu procesu rozumowania: badani mogą przecież zaakceptować konkluzję po uprzednim uznaniu jej za prawdziwą, lub też mogą odrzucić konkluzję, po uprzednim uznaniu jej za fałszywą.

Badania podjęte przez Oakhill, Johnson-Laird i Garnham⁷⁵ zmierzały właśnie do wykrycia, w której fazie, rozumienia czy też rozumowania, zaznacza się wpływ wiarygodności przekonań na formułowanie wniosku. Podstawowa teza, którą testowano w tych badaniach, głosiła, że przekonania oddziałują w fazie rozumowania, a nie w fazie rozumienia problemu, lub w fazie wybierania możliwości do przyjęcia konkluzji. Spodziewano się, że jeśli po wstępnym sformułowaniu przez badanych umysłowego modelu przedłożonego im problemu, sformułowana zostanie tymczasowa konkluzja, która okaże się wiarygodna, to konkluzja ta zostanie przyjęta bez dalszych prób poszukiwania alternatywnych modeli rozwiązania.

Wyniki, jakie uzyskano w badaniach wykazały, że badani przejawiali większą skłonność do wyprowadzenia jednej, z kilku możliwości, nieprawdziwej konkluzji wówczas, gdy sformułowane przez nich wstępne konkluzje były wiarygodne niż wówczas, gdy te konkluzje były niewiarygodne. Zdaniem autorów badań, biorąc pod uwagę fakt, że w ramach teorii syntaktycznych nie przewidziano w ogóle procedur formułowania tymczasowych konkluzji, uzyskanych w badaniach wyników nie można wyjaśnić w świetle założenia tego typu teorii. Tym samym uzyskane wyniki przemawiają na rzecz semantycznych teorii rozumowania.

W podsumowaniu rozważa na temat teorii modeli umysłowych sformułowanej przez Johnsona-Lairda należało wspomnieć, że krytycznej analizy tej koncepcji dokonał Rips⁷⁶. Rozważając ewentualnie zaakceptowanie omawianej teorii, Rips sformułował kilka krytycznych uwag pod jej adresem. Za najistotniejsze uznał pytanie, czy umysłowe modele przesłanek rozumowa-

⁷⁵ I. Oakhill, P. N. Johnson-Laird, and A. Garnham, op. cit.

⁷⁶ L. J. Rips, op. cit.

nia mogłoby zastąpić tradycyjne reguły wnioskowania. Zdaniem Ripsa, aby tak mogło być, w koncepcji modeli umysłowych zaproponowanej przez Johnsona-Lairda, należałoby sformułować kilka procedur dodatkowych. Procedury te powinny określać: sposób, w jaki powinny funkcjonować modele umysłowe, aby mogły dobrze reprezentować przesłanki rozumowania, sposoby wzajemnego łączenia modeli różnych przesłanek oraz transformowania jednego modelu przesłanek w inny model, a także sposoby oceniania (ewaluacji) modeli w odniesieniu do przyjęcia konkluzji rozumowania z uwagi na ich spójność z modelem wcześniej skonstruowanym. Zdaniem Ripsa, zaproponowane przez Johnsona-Lairda reguły, dotyczące poszczególnych elementów teorii modeli umysłowych, odnoszą się *de facto* do tych właściwości modeli, które wydają się być podobne do logicznej syntaksy (inaczej, syntaktycznej struktury logicznego zadania). Z tego powodu, zdaniem Ripsa, operowanie modelami umysłowymi prawdopodobnie nie różni się w sposób zasadniczy od operowania modelami sformułowanymi w umyśle. Wydaje się więc, że reguły, jakimi operujemy zgodnie z założeniami koncepcji modeli umysłowych, są zarazem regułami wnioskowania logicznego. A gdyby okazało się, że tak faktycznie jest to, zdaniem Ripsa, nie byłoby powodów do podkreślania różnic pomiędzy koncepcją logiki umysłowej, a ideą modeli umysłowych, jak to postulował Johnson-Laird.

Należy również zauważyć, że Johnson-Laird prowadził swoje badania głównie w odniesieniu do rozumowania sylogistycznego. Należałoby zatem zbadać, w sposób bardziej wnikliwy niż dotychczas, do czego uczyni, w jaki sposób idee tego autora mogłyby być stosowane do rozumowania dotyczącego logiki zdań oraz logiki predykatów. Pytanie to, podobnie jak rozstrzygnięcie tego, na ile reguły odnoszące się do poszczególnych elementów modeli umysłowych podobne są do reguł logicznej syntaksy, powinno stać się przedmiotem dalszych, bardziej wnikliwych badań.

Obecnie stwierdzić można, że niezależnie od zastrzeżeń sformułowanych przez Ripsa, podstawowe tezy koncepcji modeli umysłowych, zaproponowanej przez Johnsona-Lairda⁷⁷ oraz Johnsona-Lairda i Bara⁷⁸, zdają się wyjaśniać w sposób bardziej przekonujący niż czyni to założenia teorii logiki mentalnej, zarówno poprawne formy rozumowania dedukcyjnego, jak też przyczyny błędów popełnianych w czasie tego typu rozumowania. Należy przy tym podkreślić, że zwolennicy idei modeli umysłowych odwołują się w wyjaśnianiu obydwu tych kwestii do tych samych zasad operowania modelami umysłowymi. Zapewne te dlatego, koncepcja modeli umysłowych uznana została przez wielu badaczy za bardzo atrakcyjną (patrz:

⁷⁷ P. N. Johnson-Laird, op. cit.

⁷⁸ P. N. Johnson-Laird, B.G. Bara, op. cit.

Goldman⁷⁹), aczkolwiek pewne szczegóły tej koncepcji mogłyby wydawać się problematyczne i wymagają dokładniejszego ich opracowania.

Podsumowanie. W podsumowaniu rozważa na temat *syntaktycznej koncepcji logiki mentalnej* (Braine⁸⁰; Rips⁸¹) oraz *semantycznej idei modeli umysłowych* (Johnson-Laird⁸²; Johnson-Laird i Byrne⁸³), czyli dwu alternatywnych koncepcji rozumowania dedukcyjnego należałoby stwierdzić, że nie dysponujemy jeszcze dostatecznie mocnymi argumentami, które przemawiałyby w sposób jednoznaczny na rzecz przewagi jednej z tych dwu teorii w opisywaniu kompetencji rozumującego umysłu. Zdołano jednak zgromadzić dane empiryczne ilustrujące fakt, że w procesach rozumowania: *przechodniego (relacyjnego), dotyczącego logiki zdań oraz rozwiązywania syllogizmów* ludzie dokonują poprawnych dedukcji operując umysłowymi modelami przesłanek rozumowania. Ten fakt nie upoważnia jednak do pomniejszania znaczenia zdolności posługiwania się formalnymi regułami wnioskowania. Przeciwnie, istniejące dowody wskazują na to, że w procesie rozumowania relacyjnego (przechodniego), ludzie wykazują tendencję do przechodzenia od semantycznych do syntaktycznych sposobów rozwiązywania zadań, szczególnie wówczas, gdy dysponują doświadczeniem w rozwiązywaniu tego typu zadań (Wood, 1969). Pewne dane sugerują jednak przewagę *idei modeli umysłowych* nad *ideą logiki mentalnej* w sposobie opisywania umysłu zaangażowanego w proces wnioskowania dedukcyjnego. Istotnym przy tym wydaje się fakt, że *idea modeli umysłowych* wyjątkowo zarówno poprawne, jak te błędne rozumowania, odwołując się do tych samych reguł operowania modelami, podczas gdy *syntaktyczne koncepcje rozumowania* zakładają, że błędy w rozumowaniu wynikają z odrębnych mechanizmów rozumienia takich, które nie zależą od realizacji samego procesu wnioskowania (np. z ograniczonych zasobów wiedzy rozumującego lub błędnego rozumienia przesłanek). Ten fakt zdaje się wskazywać na przewagę koncepcji modeli umysłowych nad *ideą logiki mentalnej* w opisywaniu kompetencji rozumującego umysłu.

Wydaje się również, że bliższe rozeznanie prawidłowości różnic mechanizmami wnioskowania poszerzy nasz wiedzę dotyczącą wzajemnych relacji, jakie zachodzą pomiędzy procesami wnioskowania i rozumienia. Dotychczas prowadzone badania (podejmowane przez zwolenników obydwu omawianych koncepcji rozumowania), nie zdołały odsłonić wszystkich relacji, jakie zachodzą pomiędzy tymi procesami (tj. rozumieniem

⁷⁹ A. I. Goldman, op. cit.

⁸⁰ M. D. S. Braine, op. cit.

⁸¹ L. J. Rips, op. cit.

⁸² P. N. Johnson-Laird, op. cit.

⁸³ P. N. Johnson-Laird, R. M. J. Byrne, op. cit.

i wnioskowaniem), spowodowały jednak, że pomijanie tego typu związków w dalszych badaniach nie jest możliwe. Ten fakt nabiera szczególnego znaczenia w badaniach dotyczących recepcji różnych rodzajów tekstów. Wyniki wielu badań (Austin⁸⁴, Searle⁸⁵, Grice⁸⁶, Thorndyke⁸⁷, Poissant⁸⁸, Oakhill i Yuill⁸⁹ i inni) wykazały, że proces rozumienia tekstu obejmuje komponenty twórczego przekształcania zawartych w nim informacji, co umożliwia odbiorcom sięgnięcie poza informacje zawarte w tekście *explicite* i włączenie w proces opracowywania tekstu informacji zawartych w nim *implicite*. Instrumentem tego typu przekształcania są właśnie procesy wnioskowania. W związku z tym mechanizmy aktywizowania różnych schematów wnioskowania w procesie recepcji tekstu powinny stać się również przedmiotem dalszych badań.

Streszczenie

W psychologii procesów poznawczych trwa dyskusja dotycząca tego, czy przetwarzając informacje umysł kieruje się, czy też nie, zasadami logiki. Debata ta znajduje swój wyraz m.in. w teoriach rozumowania dedukcyjnego.

W artykule zaprezentowano dwie alternatywne koncepcje rozumowania dedukcyjnego: *syntaktyczną teorię logiki mentalnej* (Braine, 1978, Rips, 1983) oraz *semantyczną model umysłowych* (Johnson-Laird, 1983, Johnson-Laird, Byrne, 1991, Erikson, 1974, 1978). Przedstawiono również wyniki empirycznych badań wskazujące na fakt, że w procesach rozumowania: *relacyjnego (przechodniego), dotyczącego logiki zdań oraz syllogistycznego*, ludzie rozumują poprawnie, ponieważ potrafią konstruować umysłowe modele sytuacji opisanych w przesłankach rozumowania (Johnson-Laird, Byrne, Tabossi, 1989; Oakhill, Johnson-Laird, Garnham, 1989; Byrne i Johnson-Laird, 1990). Ten fakt nie oznacza jednak, że należy zaniechać badań dotyczących sposobów posługiwania się regułami wnioskowania, formułowanymi w ramach syntaktycznych teorii rozumowania. Okazuje się bowiem, że w przypadku *rozumowania relacyjnego (przechodniego)*, ludzie

⁸⁴ J. L. Austin, op. cit.

⁸⁵ J. Searle, op. cit.

⁸⁶ H. P. Grice, op. cit.

⁸⁷ P. W. Thorndyke (1976): *The role of inference in discourse comprehension*. "Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior", 15, s. 437-446.

⁸⁸ H. Poissant: *Inferential processes in the comprehension of short narratives*. In: *Communication & Cognition*. In: Van Lier (ed.): *Literacy Acquisition*. Belgium, 1990, s. 129-146.

⁸⁹ J. N. Oakhill, Yuill: *Higher order factors in comprehension disability: processes and remediation*. In: C. Cornoldi, J. Oakhill (eds.): *Reading comprehension difficulties. Processes and intervention*. Mahwah, New Jersey: L. Erlbaum 1996.

rozpoczynają rozwijanie problemu zgodnie z paradygmatem semantycznym, jednak w miarę nabywania do wiadomości w rozwijaniu tego typu zadań, odwołują się do syntaktycznych sposobów ich rozwijania (Wood, 1969). Wśród współczesnych badań zdaje się jednak przemawiać na rzecz tezy głoszącej, że w procesie rozumowania ludzie preferują konstruowanie umysłowych modeli przesłanek (teorie semantyczne) nad posługiwanie się regułami logicznego wnioskowania (teorie syntaktyczne). Co więcej, koncepcja modeli umysłowych zdaje się wyznaczać zarówno poprawne, jak i błędne sposoby rozumowania za pomocą tych samych zasad operowania modelami, podczas gdy teorie syntaktyczne przypisują błędy w rozumowaniu oddzielnym mechanizmom rozumienia. Z uwagi na wzajemne relacje, jakie zachodzą pomiędzy procesami wnioskowania i rozumienia, bliższe poznanie mechanizmów wnioskowania przyczynia się do pogłębienia naszej wiedzy dotyczącej istoty rozumienia tekstu i może być pomocne w badaniach nad recepcją tekstu.

Résumé

Dans le domaine de la psychologie des processus cognitifs on discute à présent la question si dans le processus de la transformation des informations l'esprit se sert ou ne se sert pas de principes de la logique. Ce débat se manifeste dans les théories du raisonnement déductif.

Dans cet article on a présenté deux conceptions alternatives du raisonnement déductif: la théorie des règles syntactiques, „logique mentale” (Braine, 1978, Rips, 1983) ainsi que la théorie des règles sémantiques „modèles mentaux” (Johnsossn-Laird, 1983, Johnsossn-Laird, Byrne, 1991, Erikson, 1974, 1978). On y a présenté également les résultats empiriques qui montrent le fait que dans les processus du raisonnement: relatif, propositionnel et syllogistique, les gens déduisent correctement car ils savent construire les modèles mentaux des situations décrites dans les prémisses de raisonnement. Johnsossn-Laird, Byrne, Tabossi, 1989; Oakhill, Johnson-Laird, Garnham, 1989; Byrne i Johnsossn-Laird, 1990). Ce fait ne signifie pas cependant qu'on puisse arrêter les recherches concernant les moyens de se servir de règles de déduction, formulées dans le cadre des théories syntactiques. Il s'ensuit qu'en raisonnement relatif on commence à résoudre le problème d'après le paradigme sémantique, mais en approfondissant le problème de résoudre le genre des problèmes les gens se rapportent aux moyens syntactiques (Wood, 1969). La plupart de recherches actuelles semble cependant opter pour la thèse que dans le processus de raisonnement, les gens préfèrent construire des modèles mentaux des prémisses (théories sémantiques) que l'utilisation de règles de déduction logique (théories syntactiques). En plus, la conception des mode-

les montaux semble expliquer aussi bien les moyens justes du raisonnement ainsi que ceux qui sont faux en se servant de mêmes principes pendant que les théories syntactiques attribuent les défauts de raisonnement aux mécanismes séparés de la compréhension. En vue de ces relations réciproques qui existent entre les procès inferences et de la compréhension, la connaissance plus profonde des mécanismes de déduction utile pour les recherches concernant l'essence du procès de la compréhension du texte.