

MICHAŁ BIAŁEK

Szkoła Wyższa Psychologii Społecznej  
w Warszawie

## JĘZYK, LOGIKA A ROZUMOWANIE – TEORIA REGUŁ CZY MODELE UMYSŁOWE?\*

### WSTĘP

Na problem rozumowania próbowano rzucić światło już od zarania filozofii europejskiej. Z jednej strony doszukiwano się stałych zasad kierujących tym procesem, a punktem odniesienia stała się logika – teoretycy poszukiwali schematów logicznych, którymi posługuje się człowiek. Z drugiej zaś – dopatrywano się w rozumowaniu elementów heurystycznych, a za najistotniejszą część uznawano treść, nie formę.

Jednym z prekursorów myślenia o rozumowaniu jako o eksplikacji funkcji rozumienia języka był L. Wittgenstein (1977). W psychologii ideę tę rozpropagowali Sapir i Whorf (1957) wraz ze swoją hipotezą determinizmu językowego.

Zarówno jedna, jak i druga metoda wyjaśniania rozumowania ma dość obszerną literaturę oraz wiele potwierdzających ją eksperymentów. Jednak każda z nich posiada także pewne aporie, których do tej pory nie udało się przezwyciężyć.

Problemem godnym zweryfikowania jest powiązanie rozumowania z kompetencjami logicznymi oraz językiem. Jak bardzo język wyznacza poznanie świata, jak bardzo uzależnieni jesteśmy od tego narzędzia? Jeśli rację mają determiniści językowi, to tego, czego nie ma w języku, nie ma w ogóle – nie da się tego pomyśleć. Są też i antydeterminiści, których trafnie reprezentuje Ida Kurcz: „Każdy język może wyrazić każdą myśl, ale żaden nie gwarantuje, że myśli te okażą się mądre, logiczne, a zwłaszcza prawdziwe. Reguły logicznego myślenia stanowią domenę poznania, nie języka” (Kurcz, 2001, s. 148).

---

\* Tekst ten powstał na podstawie pracy magisterskiej *Wpływ kompetencji językowych na rozumowanie warunkowe w ujęciu teorii modeli umysłowych*, napisanej w Uniwersytecie Łódzkim w 2006 r. pod kierunkiem dr Hanny Bednarek.

Drugim z pytań jest to, czy człowiek faktycznie przeprowadza w głowie rachunek zdań, a logika jest eksplikacją rozumowania, czy też tworzy każdorazowo model umysłowy dla sytuacji problemowej?

### ZARYS TEORETYCZNY

Twórca koncepcji modeli umysłu, Johnson-Laird (1999), wyróżnił trzy fazy, w których przebiega rozumowanie dedukcyjne:

- 1) proces rozumienia werbalnego,
- 2) proces formułowania użytecznego i oszczędnego opisu,
- 3) stadium swoiste dla rozumowania.

Uwzględnia on język, jako element konstytutywny rozumowania. Język współuczestniczy w tworzeniu tokenów (por.: Mackiewicz 2000). Dla oponentów charakterystyczne jest stanowisko prezentowane tu przez J. Macnamarę (1983), który, podejmując polemikę z P. N. Johnson-Lairdem, odróżnia czynności umysłu od ich treści. Stara się zlokalizować miejsce powstawania błędów, twierdząc, że powstają one podczas ewaluacji myśli, a nie w wyniku użycia nieadekwatnych reguł czy też ich zawodności. Procedura ewaluacji myśli funkcjonuje zaś poprawnie wtedy, gdy semantyka wypowiedzi jest zupełnie jasna, niedwuznaczna, a fragment ciągu myśli, będący przedmiotem oceny, jest stosunkowo krótki (Chlewiński, 2001).

Empirycznie dowiedziona realizacja rozumowania u ludzi, zależna od treści myśli, nie podważa, zdaniem J. Macnamary, koncepcji logiki umysłu, gdyż źródło błędów mieści się w języku, nie w regułach logicznych. W przypadku przesłanek o wysokim stopniu komplikacji semantycznej zasoby poznawcze zaangażowane są wtedy w proces rozumienia treści owych przesłanek do tego stopnia, że brakuje ich na prawidłową ewaluację logicznej konstrukcji problemu. Tak więc czynności umysłu są niezawodne, podczas gdy błędy tkwią w ich treści.

Jednakowoż rola kompetencji logicznych powinna być w procesie rozumowania niebagatelna: osoby, które doskonale znają logikę, zgodnie z teorią reguł nie powinny mieć większych problemów z jej praktycznym zastosowaniem. Jednak jeśli rozumowanie zależy od treści przesłanek, a nie od ich formy, znajomość logiki nie powinna mieć znaczenia. Proces rozumowania przebiegający zgodnie z kanonami logiki (będący umysłową realizacją rachunku zdań) uzależniony byłby od ich stopnia znajomości oraz od stopnia internalizacji.

Osoby, które na codzień mają styczność z zadaniami logicznymi stają się w ten sposób ekspertami. Jak mówi J. J. Gibson (1979), osoby stale przebywające w pewnym środowisku, poprzez częstość kontaktu z pewną klasą obiektów, stają się bardziej wrażliwe na ich różnice. Na przykład osoby będące kilka lat w Chinach znacznie lepiej różnicują twarze tubylców niż osoby będące tam po raz pierwszy. Poprzez wyuczalny system niezmienników oraz zmienników kształtuje się percepcja otoczenia.

Analogicznie osoby będące w częstym kontakcie z zadaniami logicznymi powinny łatwiej wychwytywać ich strukturę logiczną oraz prawidłowo określać schematy rozumowania.

Jak z tego wynika, osoby, które mają częsty kontakt z zastosowaniem logiki, w wyniku nabywania doświadczenia, stają się ekspertami lepiej różnicując struktury logiczne, a dzięki temu sprawniej przeprowadzając rozumowanie, które jest w sposób bezpośredni uzależnione od procesu identyfikacji owej struktury (zgodnie z teorią regół).

Dla zwolenników logiki umysłu jasnym jest, że taka sama struktura logiczna zadania (zakładając jej adekwatne zdiagnozowanie) uruchomić powinna każdorazowo ten sam schemat. Tak więc dla zadań strukturalnie tożsamy, a różniących się treścią, nie powinno dojść do powstania każdorazowo innego modelu umysłowego.

Z kolei teoria modeli umysłowych wielokrotnie podkreśla fakt, iż to treść przesłanek determinuje wniosek. Ludzie utworzą każdorazowo nowy, inny, model umysłowy – adekwatny treściowo, niekoniecznie formalnie – do danej sytuacji, gdyż nie koncentrują się na formie logicznej.

Reasumując, przy identycznej strukturze logicznej, według teorii modeli, badani każdorazowo posłużą się nowym modelem umysłowym, który oddaje treść przesłanek. Z kolei zwolennicy teorii regół powiedzą, że każdorazowo ludzie przeprowadzą „translację” przesłanek na język regół logicznych. Eksperci w dziedzinie logiki nie powinni mieć trudności ze zidentyfikowaniem struktury logicznej zdania, a co za tym idzie powinni każdorazowo przeprowadzić analogiczną procedurę rozumowania (zakładając stałość struktury prezentowanego zadania).

W badaniu zweryfikowane zostaną hipotezy wynikające z przyjęcia punktu widzenia teorii regół, a ich ocena pozwoli na podjęcie dyskusji co do zdolności teorii regół do właściwej predykcji przebiegu procesu rozumowania.

H1. Wyższy poziom kompetencji logicznych wiąże się z większą poprawnością przebiegu procesu rozumowania warunkowego.

H2. W sytuacjach zadaniowych tożsamy pod względem formalnym, lecz różniących się treścią, osoby badane tworzą dla każdego zadania identyczny model umysłowy, odpowiadający strukturze logicznej owego zadania.

## METODA

### Zmienne

Wśród badanych zmiennych wyróżnić należy: rozumowanie warunkowe, rodzaj reprezentacji umysłowej oraz kompetencję logiczną.

Rozumowanie warunkowe mierzone jest za pomocą narzędzia własnego autorstwa, które to jest adaptacją zadania selekcyjnego P. C. Wasona. Wskaźni-

kiem poprawności rozumowania jest rodzaj zastosowanych schematów rozumowania i niezawodność logiczna wyciągniętych za ich pomocą wniosków.

Rodzaj reprezentacji umysłowej (użycie modelu umysłowego bądź postąpienie zgodnie z logicznym kanonem) zoperacjonalizowano jako stałość udzielonych odpowiedzi na pytania w teście „Rozumowanie”. Każdorazowe posłużenie się tym samym schematem pozwala domniemywać, iż proces rozumowania przebiegł w sposób identyczny dla każdego z zestawów przesłanek, podczas gdy zróżnicowanie pod względem użytych schematów pozwala domniemywać, iż nastąpiła konstrukcja modelu umysłowego odpowiadającego treści (różnej w każdym zadaniu), a nie formie logicznej (identycznej dla każdego zadania)

Kompetencja logiczna określana była arbitralnie na podstawie długości i zaawansowania kursu z logiki, jaki dana osoba przebyła. Badanych podzielono na dwie grupy: studentów filozofii oraz studentów pozostałych kierunków humanistycznych. Filozofia w programie nauczania ma dwuletni kurs logiki (klasycznej i matematycznej), pozostali badani przeszli zaledwie półroczny kurs logiki o znacznie mniejszym poziomie zaawansowania. Tak więc u studentów filozofii założono wysoki poziom kompetencji logicznej, a u pozostałych badanych poziom średni.

### Osoby badane

**Zasady doboru grupy badanej.** W związku z celami badania połowa badanych wytypowana została ze względu na uczęszczany kierunek studiów – filozofię. Pozostała część badanych została wytypowana losowo spośród pozostałych kierunków na Uniwersytecie Łódzkim. Badanie przeprowadzone zostało podczas zajęć lub wśród mieszkańców akademików.

**Opis badanej grupy.** W badaniu uczestniczyło 70 osób w wieku 23–25 lat studiujących dziennie na Uniwersytecie Łódzkim. Przebadano 25 mężczyzn oraz 45 kobiet. Wynika to w dużej mierze z dominacją liczebności kobiet na kierunkach humanistycznych, które to (kierunki) dominowały wśród przebadanych. W grupie określonej jako kontrolna znalazły się osoby z kulturoznawstwa, psychologii, germanistyki, socjologii, geografii i ochrony środowiska.

Dominujący liczebnie w badaniu studenci filozofii (52,9%) niezbędni byli do zweryfikowania hipotezy dotyczącej wpływu kompetencji logicznych na rozumowanie. Pozostałe osoby stanowiące grupę kontrolną (47,1%), wylosowano spośród studentów wyżej wymienionych kierunków. Grupy dobrano w taki sposób, aby maksymalnie zminimalizować wpływ zmiennych pobocznych (wykształcenia, IQ, zmienne demograficzne, wiek) na mierzoną zmienną (rozumowanie warunkowe).

### Techniki badawcze

„Ankieta – badanie społeczne”. Rozumowanie warunkowe badane jest za pomocą narzędzia nazwanego „Ankieta – badanie społeczne” (dalej używana będzie skrócona nazwa – Ankieta), które obliguje badanych do weryfikacji hipotezy przedstawionej za pomocą implikacji. W zadaniu tym ocenie podlega poprawność rozumowania, weryfikowana według zgodności z prawami logiki. Za użycie w rozwiązaniu jednocześnie *modus ponens* oraz *modus tollens* przyznawany jest jeden punkt. Każde inne rozwiązanie niż użycie obu schematów rozumowania uznawane jest za błąd i oceniane na zero punktów.

Ankieta składa się z 4 zadań, do których załączono zestaw odpowiedzi analogiczny do kart z oryginalnego zadania P. C. Wasona.

Omawiane narzędzie skonstruowane zostało według schematu zadania selekcyjnego. Zostało ono zmodyfikowane przez autora na potrzeby badania, a opiera się na praktycznym wykorzystaniu schematów rozumowania warunkowego dla implikacji.

Jednak, aby ocenić ekologiczną sytuację, w jakiej zachodzi rozumowanie, zadanie selekcyjne zastosowane zostało z kilkoma podstawowymi zmianami, które przedstawia poniższa tabela. Zmiany miały na celu zapobiegnięcie ewentualnemu potraktowaniu zadań jako klasyczne zadania rachunku zdań przez osoby wysoko wyćwiczone w logice.

Tabela 1

Różnice pomiędzy oryginalnym zadaniem selekcyjnym a użytym w badaniu

Numer różnicy	Oryginał zadania selekcyjnego	Ankieta DDA
1	materiał jest abstrakcyjny	materiał dotyczy sytuacji społecznych (dokładniej dorosłych dzieci alkoholików – DDA)
2	badani mają przed sobą kartki do odwrócenia	badani muszą wskazać odpowiednie okoliczności, które należy sprawdzić w celu weryfikacji hipotezy
3	badani są świadomi, że badanie dotyczy rozumowania	badani myślą, że udzielają pomocy w zaprojektowaniu badań nad DDA
4	hipotezy do weryfikacji nie zawierają negacji	jedno z zadań skonstruowane jest z użyciem negacji ( $\sim P \rightarrow \sim Q$ ).

Zmiany mają na celu zebranie dodatkowych informacji na temat rozumowania. Pierwsza modyfikacja ma na celu odpowiedź na pytanie: czy faktycznie materiał abstrakcyjny utrudnia rozumowanie?

Druga i trzecia zmiana mają na celu uprawdopodobnienie sytuacji, w której badani proszeni są o pomoc w zaprojektowaniu badań społecznych. A to dla

tego, aby badani z treningiem logicznym nie podeszli do polecenia jak do zadania z logiki. Mogliby udzielać odpowiedzi, które podpowiada im ich wiedza formalna, a w niniejszych badaniach za cel postawiono opis rozumowania w maksymalnie ekologicznych warunkach.

Przykładowe zdania w narzędziu Ankieta wyglądało następująco:

1. W Stanach Zjednoczonych według danych szacunkowych jest 28 milionów dzieci alkoholików. 7 milionów z nich nie ma jeszcze 18 lat. Około 21 milionów dorosłych, którzy opuścili już swój dom rodzinny i założyli własne rodziny, cierpi w dalszym ciągu z powodu wychowania w rodzinie alkoholowej. „Ponieważ życie rodzinne kręci się wokół alkoholika, jego zachowania i nastrojów, dzieci w takiej rodzinie zawsze są na drugim planie. Cierpliwie wyczekują na miłość, uwagę czy też na zwykłą pomoc w konkretnych sprawach” (Robinson, 89).

**Chcemy sprawdzić empirycznie, czy zdanie podkreślone jest prawdziwe, czy jest to tylko hipoteza autora, podana jako autorytatywne stwierdzenie.**

Wskaż opcje (jedną lub kilka), którą należy koniecznie przebadac, by ocenić prawdziwość podkreślonego zdania?

A życie rodziny alkoholowej kręci się wokół rodzica (alkoholika) – czy dzieci są na drugim planie?

B życie rodziny alkoholowej nie kręci się wokół rodzica (alkoholika) – czy dzieci są na drugim planie?

C dzieci są na drugim planie – czy życie rodziny alkoholowej kręci się wokół rodzica (alkoholika)?

D dzieci nie są na drugim planie – czy życie rodziny alkoholowej kręci się wokół rodzica (alkoholika)?

### Procedura

Badanie odbywało się panelowo na zajęciach akademickich, po zakończeniu ćwiczeń/wykładu, na którym zostawali tylko studenci zainteresowani wzięciem w nim udziału. Wyniki przesyłano zainteresowanym ich otrzymaniem po zakończeniu badań do niniejszej pracy, aby uniemożliwić rozpowszechnienie poprawnych odpowiedzi.

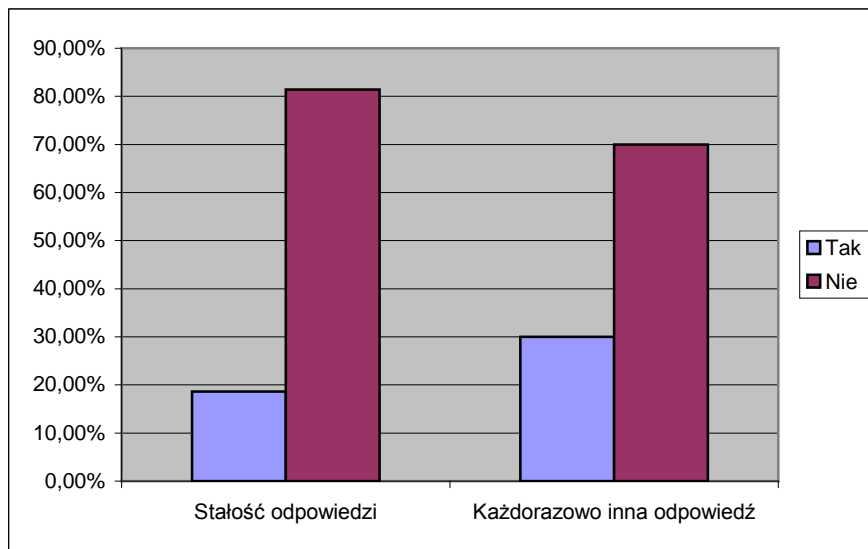
### Wyniki badań

Weryfikacji hipotezy H1, dokonano za pomocą testu  $t$  Studenta (zmienne zostały wyrażone na skali interwałowej). Różnice nie okazały się istotne statystycznie ( $t = 0,6$ ;  $p > 0,05$ ).

Należy zauważyć, iż poziom poprawności w żadnej z grup nie przekroczył 6% (średnia poprawność w każdej z grup wyniosła 5,7%).

W celu oceny prawdziwości hipotezy H2 porównano częstości dla osób, które każdorazowo posłużyły się takimi samymi schematami rozumowania.

Przedstawiono także rozkład częstości, dla osób które udzieliły każdorazowo innej odpowiedzi (patrz rys. 1).



Rys. 1. Rozkład częstości dla stylów udzielania odpowiedzi

Tylko 18,6% badanych udzieliło trzykrotnie takiej samej odpowiedzi, a aż 30% udzieliło każdorazowo innej odpowiedzi, co pozwala domniemywać, iż za każdym razem utworzyli nowy model umysłowy.

### Podsumowanie badań

Wszystkie hipotezy zebrano w tabelę, załączając także krótką notkę na temat ich przyjęcia bądź odrzucenia.

Tabela 2

Podsumowanie weryfikacji hipotez

Treść hipotezy	Metoda statystyczna	Decyzja
Wyższy Poziom kompetencji logicznych wiąże się z większą poprawnością przebiegu procesu rozumowania warunkowego	test <i>t</i> Studenta wynik = 0,6; <i>p</i> = 0,64	odrzucono
W sytuacjach zadaniowych tożsamy pod względem formalnym, lecz różniących się treścią, osoby badane tworzą dla każdego zadania identyczny model umysłowy, odpowiadający strukturze logicznej owego zadania	porównano rozkłady częstości	odrzucono

## DYSKUSJA

1. Jak pokazały zaprezentowane badania, poziom znajomości logiki (kompetencji logicznej) nie różnicuje badanych ze względu na poprawność rozumowania warunkowego (H1). Wynik taki wskazuje na to, że pomimo dużego zaangażowania w przyswojenie zasad logiki (4 semestry studiów), nabyta wiedza nie różnicuje badanych pod względem poprawności rozumowania. Tak więc, jeżeli osoba podejrze do zadania selekcyjnego, jak do zadania z logiki, rozwiąże je z łatwością (zadania typu rachunek zdań rozwiązywane są już na samym początku szkolenia z zakresu logiki), ale gdy jednostka (jak w powyższym badaniu) nie uświadamia sobie specyfiki zdania i jego struktury, popełnia systematyczne błędy.

Taki stan rzeczy pozwala domniemywać poprawności założeń teorii modeli umysłowych co do odrębności rozumowania warunkowego od wiedzy z zakresu logiki. W przeciwieństwie do teorii reguł zakłada ona dokonywanie operacji wyłącznie na tokenach, bez uwzględnienia jakichkolwiek praw logiki. Zgodnie z wcześniejszym wywodem, eksperci potrafią znacznie lepiej diagnozować strukturę logiczną przesłanek, a co za tym idzie posłużyć się właściwym schematem. Gdyby dobór użytej w rozumowaniu adekwatnej reguły logicznej decydował o poprawności rozumowania, to grupa ekspercka osiągnęłaby wyniki wyższe niż osoby o niższym poziomie kompetencji logicznej.

Jak dowiodło powyższe badanie, grupy nie różnią się między sobą ze względu na poprawność, co pozwala uznać teorię reguł za niepredyktywną.

2. Teoria reguł polega na tym, że przeprowadzając rozumowanie, człowiek stara się odkryć strukturę formalną przesłanek, a na jej podstawie wyciąga wnioski. Gdyby faktycznie proces rozumowania przebiegał w taki sposób, użyte schematy rozumowania byłyby każdorazowo identyczne.

Jak widać z prezentowanych w tej pracy badań, niewielki odsetek badanych postąpił w ten właśnie sposób. Dowodziłoby to faktu, iż albo nie są w stanie zidentyfikować poprawnie struktury logicznej przesłanek, albo każdorazowo tworzą nowy model dla sytuacji problemowej (H2).

Tę pierwszą interpretację można odrzucić, gdyż także logicy wykazywali znaczną zmienność w zakresie użycia konkretnych schematów rozumowania do rozwiązania prezentowanym im problemów.

Tę drugą interpretację proponują zwolennicy teorii modeli umysłowych, którzy nie uznają istotności struktury formalnej dla sposobu utworzenia modeli. Ich zdaniem ważna jest tylko treść przesłanek – to ona odzwierciedlona zostaje w tokenie, którym następnie manipuluje się w celu wyciągnięcia wniosku (Johnson-Laird, 1999).

Jak pokazały przytoczone badania, zaledwie co szósta osoba posłużyła się każdorazowo tym samym schematem rozumowania przy rozwiązaniu zadania.



Tak więc po raz kolejny zasady logiki umysłu okazały się niepredyktywne, gdyż badani mimo identycznej struktury logicznej posługiwali się co najmniej dwoma różnymi schematami, a aż co trzeci badany użył w każdym z czterech zadań innego schematu.

Jako że badanymi byli ludzie o średniej (grupa kontrolna) bądź wysokiej (studenci filozofii) kompetencji logicznej, można przyjąć, iż byli oni w stanie zidentyfikować strukturę logiczną prezentowanych zadań, gdyby ich o to poproszono (ten dodatkowy element jest sugerowany dla osób chcących zreplikować niniejsze badanie). Skoro badani byli w stanie rozpoznać zadania jako tożsame logicznie, a posłużyli się zróżnicowanymi schematami rozumowania, pozwala przyjąć, iż cecha identyfikacji formy logicznej nie wpływa istotnie na przebieg procesu rozumowania warunkowego.

#### PODSUMOWANIE

Jak wynika z powyższej pracy predykcje teorii regół co do przebiegu procesu rozumowania okazały się nietrafne. Zarówno kompetencje logiczne nie pociągają za sobą wzrostu poprawności wyciąganych wniosków, jak i nie powodują stałości użycia schematów logicznych.

W przypadku, gdyby grupy różniły się poprawnością, a badani wykazywali stałość w doborze schematu rozumowania, wtedy oznaczałoby to, iż błąd tkwi w identyfikacji struktury logicznej.

Jednak badani nie wykazywali różnic w zakresie żadnej z analizowanych cech procesu rozumowania, co pozwala odrzucić wpływ kompetencji logicznych na rozumowanie.

Sugestią autora niniejszej pracy jest weryfikacja predykcyjności teorii modeli umysłowych, aby oszacować jej wartość w tym aspekcie. Jednak bez wątpienia wyniki uzyskane w niniejszych badaniach stanowią pewien ciekawy wkład w wiedzę z dziedziny rozumowania.

#### BIBLIOGRAFIA

- Chlewiński Z. (2001), *Teoria modeli umysłowych czy teoria regół logicznych – kontrowersje teoretyczne*, [w:] E. Nęcka, K. Krzyżewski (red.), *Kolokwia psychologiczne*, 9, 171–189
- Gibson J. J. (1979), *The Ecological Approach to Visual Perception*, Houghton Mifflin, Boston
- Johnson-Laird P. N. (1999), *Modele umysłu a myślenie probabilistyczne*, [w:] Z. Chlewiński (red.), *Modele umysłu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 215–239
- Kurcz I. (2001), *Kontrowersje we współczesnej psycholingwistyce na temat pochodzenia języka*, [w:] E. Nęcka, K. Krzyżewski (red.), *Kolokwia psychologiczne*, 9, 133–155
- Mackiewicz R. (2000), *Rozumowanie warunkowe w interpretacji teorii modeli umysłowych*, Wydawnictwo Naukowe KUL, Lublin

- Macnamara J. (1983), *Logika i psychologia. Rozważania z pogranicza nauki*, PWN, Warszawa
- Wason P. C., Johnson-Laird P. N. (1977), *A theoretical analysis of insight into a reasoning task*, [w:] *Thinking, Readings in Cognitive Science*, P. N. Johnson-Laird, P. C. Wason (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, 143–158
- Wittgenstein L. (1977), *Traktat logiczno-filozoficzny (Tractatus logico-philosophicus)*, przeł. Bogusław Wolniewicz, PWN, Warszawa

MICHAŁ BIAŁEK

#### **LANGUAGE, LOGIC AND REASONING – RULES THEORY OR MENTAL MODELS?**

In present research there was shown the issue of connection between reasoning and logical competence. The point of view of rules theory and mental models theory concerning discussed range of problems was presented and subsequently the prediction of rules theory was verified.

The results of the survey conducted on 70 people: 37 students of philosophy and 33 students of other courses at University of Lodz let us reject rules theory as a predictive to the proceedings of reasoning process and induce to accept an alternative theory explaining the proceedings of the discussed process.

The adduced research proved that the level of logical competence does not differentiate the surveyed with respect to the level of reasoning's correctness and it does not influence the constancy of selection of the reasoning's patterns.

**Key words:** reasoning, logic, mental models, rules theory.