

Paula Bucholc

Kompetencja logiczna a poprawność logiczna. Analiza na przykładzie terminów pustych

1. Wstęp

Podstawowym zagadnieniem poruszonym w tym artykule jest zależność pomiędzy *kompetencją logiczną*, w którą wyposażony jest człowiek¹, a *poprawnością logiczną*. W ostatnich latach coraz częściej zauważa się, że mechanizm kompetencji nie działa zgodnie z warunkami poprawności logicznej. Przykładem może być tu książka (Devlin, 1997). Analizie pojęć *kompetencji logicznej* i *poprawności logicznej* oraz istniejących pomiędzy nimi zależności poświęcona jest pierwsza część artykułu, zatytułowana *Poprawność logiczna a kompetencja logiczna*. Stawiamy w niej następującą hipotezę:

HIPOTEZA 1. Kompetencja logiczna składa się z dwóch, być może różnych mechanizmów: mechanizmu rozpoznawania poprawności wnioskowań i mechanizmu generowania wniosków.

Nie próbowaliśmy wnikać w strukturę funkcjonowania tych mechanizmów. Rozróżnienie to wydaje się jednak istotne przy szacowaniu poprawności logicznej naszej kompetencji.

Przykładem, w oparciu o który analizujemy różnice pomiędzy kompetencją logiczną a poprawnością logiczną, jest problem *terminów pustych*. Przy ograniczeniu jedynie do terminów niepustych niezawodne stają się pewne wnioskowania, które nie są poprawne w ogólnym przypadku. Niestety nie zawsze możemy wiedzieć, czy dany termin jest pusty czy nie. Dyskusja tego problemu oraz przedstawienie problemu terminów pustych w sylogistyce Arystotelesa składają się na drugą część: *Terminy puste i sylogistyka*.

W trzeciej części, zatytułowanej *Terminy konkretne i abstrakcyjne* opisujemy doświadczenie (*test Wasona*) świadczące o różnicy w rezultatach rozumowań w zależności od tego, czy terminy w nich używane opisują świat, który uznajemy za znany (terminy konkretne), czy też odnoszą się do rzeczywistości od nas odległej (terminy abstrakcyjne).

¹ Kompetencją logiczną nazywamy ludzką zdolność do posługiwania się logiką. Termin ten został ukuty przez analogię do kompetencji językowej. Patr.: (Macnamara, 1986) oraz *infra*, rozdział 2.

Naszym punktem wyjścia była analiza badań przeprowadzonych przez psychologów poznawczych²: Philipa N. Johnsona–Lairda i Bruna G. Barę (1983). Zainteresował nas szczególnie wynik, na którego istotność autorzy ci nie zwrócili uwagi. Mianowicie, wszyscy uczestnicy eksperymentu zachowali się zgodnie z warunkami poprawności logicznej i nie generowali egzystencjalnego wniosku z dwóch ogólnych przesłanek. Zauważmy, że wnioskowanie takie byłoby niepoprawne bez dodatkowego założenia niepustości terminów w przesłankach (część piąta: *Badania Philipa N. Johnsona-Lairda i Bruna G. Bary*). Na podstawie tej obserwacji postawiliśmy hipotezę, że w tym przypadku istnieje zgodność pomiędzy kompetencją logiczną a poprawnością logiczną:

HIPOTEZA 2. W rozumowaniach sylogistycznych, w których dla poprawności konieczne jest założenie niepustości terminów w przesłankach w przypadku generowania wniosków, istnieje zgodność pomiędzy kompetencją logiczną a poprawnością logiczną.

Chcieliśmy zbadać, czy postawienie ludzi przed zadaniem rozpoznawania wnioskowań tego typu przyniesie podobny rezultat. Okazało się jednak, że uczestnicy naszego eksperymentu uznawali takie wnioskowania za poprawne. Można z tego wywnioskować, iż w przypadku zadania polegającego na rozpoznawaniu poprawności wnioskowań sylogistycznych, istnieje rozbieżność pomiędzy kompetencją logiczną a poprawnością logiczną. Obserwacja ta stanowiła podstawę do sformułowania kolejnej hipotezy:

HIPOTEZA 3. Kompetencja logiczna jest w różnym stopniu zbieżna z warunkami poprawności logicznej. Zbieżność owa zależy od tego, czy zadanie polega na rozpoznawaniu poprawności wnioskowań czy na generowaniu wniosku.

Słuszność tej hipotezy potwierdziły kolejne badania. Opis obydwu eksperymentów, analiza wyników oraz wnioski znajdują się w części szóstej: *Badania testujące rolę terminów pustych w rozumowaniach człowieka*.

Podziękowania Niniejsza praca jest rezultatem studiów pod opieką naukową *prof. dr hab. Marcina Mostowskiego* z Instytutu Filozofii Uniwersytetu Warszawskiego, któremu chciałabym bardzo serdecznie podziękować za długie dyskusje, doskonałe pomysły, niezliczone uwagi oraz surowe krytyki. Chciałabym także podziękować *Pani prof. dr hab. Marii Lewickiej* z Wydziału Psychologii Uniwersytetu Warszawskiego za pomoc w przygotowaniu badań i analizie danych.

Wdzięczna jestem również moim kolegom z Zakładu Logiki IF UW za pomoc przy przeprowadzaniu eksperymentu, uczestnikom Warsztatów Logicznych w Słupsku (2000) i w Lutowiskach (2001) za dyskusje i zainteresowanie oraz wszystkim, którzy czytali kolejne wersje tej pracy.

² Zamiennie można używać określenia *psychologowie kognitywni*. Nazwa *kognitywistyka* używana jest w szerszym znaczeniu dla określenia nauki zajmującej się badaniem procesów poznawczych, także z punktu widzenia biologii, informatyki, lingwistyki czy filozofii.

2. Poprawność logiczna i kompetencja logiczna

W pierwszym rozdziale niniejszej pracy najpierw przeprowadzimy analizę pojęć *poprawność logiczna* oraz *kompetencja logiczna*, następnie zaś spróbujemy określić wzajemne zależności pomiędzy nimi.

Zacznijmy od przypomnienia pewnej zabawnej i dobrze znanej w świecie logików przypowieści autorstwa Lewisa Carrolla, zatytułowanej *What the Tortoise Said to Achilles* (Carroll, 1895). Carroll odwołuje się do paradoksu starożytnego filozofa, Zenona z Elei, który to dowodził, iż w wyścigu Achilles nigdy nie dogoni Żółwia, jeżeli Żółw wystartuje choćby odrobinę wcześniej od Bohatera. Carroll opisał rozmowę pomiędzy Achillem i Żółwem dotyczącą wnioskowań, które jesteśmy skłonni uznać za oczywiste. Sytuacja przedstawia się w następujący sposób: bez oporu zgodzimy się, że z prawdziwych przesłanek:

(A) Rzeczy, które są równe tej samej rzeczy, są równe sobie nawzajem.

(B) Dwa boki pewnego Trójkąta są równe tej samej rzeczy.

możemy wyciągnąć prawdziwy wniosek, że

(Z) Dwa boki tego Trójkąta są sobie równe.

Dla Żółwia nie jest jednak to oczywiste. Dlaczego miałby uznawać właśnie takie wnioskowanie za poprawne? Wymaga się od niego zaakceptowania zdania warunkowego

(C) Jeśli A i B są prawdziwe, to Z musi być prawdziwe.

To jednak wciąż nie wystarcza do przyjęcia (Z) jako poprawnego wniosku, ponieważ znowu najpierw musimy uznać w poprzednim kroku zdanie warunkowe:

(D) Jeśli A i B i C są prawdziwe, to Z musi być prawdziwe.

I tak, jak łatwo się domyślić, musielibyśmy postępować w nieskończoność.

Szczęśliwie, na co dzień nie mamy takich „żółwich problemów”. Bez oporu godzimy się na przyjęcie (Z) już na podstawie dwóch pierwszych przesłanek. Co więcej, nie wymaga to żadnego specjalnego logicznego treningu. Fakt ten świadczy o tym, że nasz umysł wyposażony jest w swoisty mechanizm *kompetencji logicznej*, który pozwala nam uznawać pewne wnioskowania, przeprowadzane na co dzień, za poprawne, oraz odrzucać inne, jako wnioskowania niepoprawne. Tę zdolność nazywać będziemy *rozpoznananiem poprawności wnioskowań*. Potrafimy również sami, ze względnie dużą swobodą, *generować wnioski w oparciu o zadane przesłanki*.

Nasuwa się jednak pytanie: w jakim stopniu nasze *poczucie* oczywistości jest zgodne z tym, co rzeczywiście jest poprawne na gruncie logiki³. Zanim zajmniemy się analizą wzajemnej zależności pomiędzy kompetencją a poprawnością logiczną, przyjrzymy się każdemu z tych pojęć osobno.

³ Chcemy podkreślić różnicę pomiędzy „oczywistością” a „poprawnością”. *Oczywistość* jest pewnym kryterium psychologicznym *poprawności logicznej*.

2.1. Poprawność logiczna

Interesuje nas przede wszystkim ocena wnioskowań, to znaczy – chcemy wyróżnić pewną klasę wnioskowań, które nazwiemy *poprawnymi*. Wnioskowanie polega na przechodzeniu od przesłanek (skończonego zbioru zdań) do wniosku (pewnego zdania). Wnioskowanie można zdefiniować formalnie w następujący sposób:

DEFINICJA 1. Niech dany będzie ustalony język oraz zbiór zdań Z tego języka. Wnioskowaniem nazywamy taką parę, że pierwszym elementem pary jest skończony zbiór zdań, nazywanych przesłankami tego wnioskowania; drugi element pary stanowi zdanie zwane wnioskiem. Zbiór wnioskowań W rozważanego języka określimy więc następująco:

$$W = \{(A, \varphi) : \varphi \in Z, A \subseteq Z, A \text{ – skończony zbiór}\}.$$

Zbiór poprawnych wnioskowań wyróżnia się semantycznie. Załóżmy, że dane jest pojęcie modelu oraz relacji pomiędzy modelami a zdaniami rozważanego języka zwanej relacją prawdziwości w modelu i oznaczanej \models^4 .

DEFINICJA 2. Niech para składająca się z przesłanek $\varphi_1, \dots, \varphi_n$ oraz wniosku ψ będzie wnioskowaniem. Powiemy, że wnioskowanie to jest semantycznie poprawne (co zapisujemy: $\varphi_1, \dots, \varphi_n \models \psi$) wtedy i tylko wtedy, gdy dla dowolnego modelu \mathcal{M} , w którym wszystkie przesłanki są prawdziwe (czyli $\mathcal{M} \models \varphi_1$ oraz \dots oraz $\mathcal{M} \models \varphi_n$), również wniosek jest prawdziwy (więc $\mathcal{M} \models \psi$). Równoważne jest to stwierdzeniu, że nie ma takiej interpretacji, przy której wszystkie przesłanki byłyby prawdziwe, wniosek zaś fałszywy.

Zilustrujemy nasze rozważania posługując się przykładem rachunku zdań. Naszymi przesłankami i wnioskami będą w tym przypadku formuły rachunku zdań. Ustalamy słownik rachunku zdań: formuły budowane będą ze zmiennych zdaniowych (zwanymi też formułami atomowymi) oraz spójników: \Rightarrow i \neg , przy użyciu nawiasów. Zbiór wnioskowań budujemy zgodnie z regułami podanymi wyżej. Model ustala wartości logiczne (wartościowanie⁵) dla zmiennych zdaniowych. Możemy go zdefiniować wskazując zbiór formuł atomowych, które są w nim prawdziwe. Tak więc przyjmujemy, że naszymi modelami są dowolne zbiory formuł atomowych. Relację prawdziwości w modelu określimy przy pomocy następującego warunku dla formuł atomowych:

— jeśli φ jest formułą atomową, wówczas $\mathcal{M} \models \varphi$ wtedy i tylko wtedy, gdy $\varphi \in \mathcal{M}$.

Przyjmujemy również następujące warunki indukcyjne:

— $\mathcal{M} \models \neg\varphi$ wtedy i tylko wtedy, gdy $\mathcal{M} \not\models \varphi$,

⁴ Modele są to ściśle matematyczne odpowiedniki pojęcia możliwych interpretacji wyrażeń pozalogicznych.

⁵ Wartościowaniem nazywamy funkcję, która przyporządkowuje zmiennym wartości logiczne.

— $\mathcal{M} \models \varphi \Rightarrow \psi$ wtedy i tylko wtedy, gdy $\mathcal{M} \not\models \varphi$ lub $\mathcal{M} \models \psi$.

Zauważmy, że wnioskowanie z przesłankami $\varphi_1, \dots, \varphi_n$ oraz wnioskiem ψ jest poprawne wtedy i tylko wtedy, gdy formuła

$$(\varphi_1 \Rightarrow (\varphi_2 \Rightarrow (\dots (\varphi_n \Rightarrow \psi) \dots)))$$

jest tautologią rachunku zdań⁶.

Zwróćmy uwagę, że z punktu widzenia naszej zdolności do przeprowadzania poprawnych wnioskowań i oceniania ich poprawności, kluczowa jest kwestia złożoności algorytmicznej problemu poprawności wnioskowań naszego języka. Złożoność algorytmiczna wnioskowań przeprowadzanych przez człowieka jest prawdopodobnie większa niż złożoność rozpoznawania gramatyczności czy generowania poprawnych zdań języka naturalnego. Problemy, z którymi umysł ludzki może sobie poradzić, to prawdopodobnie te problemy, które należą do klasy PTIME⁷.

Wiadomo, że problem wynikania dla logiki pierwszego rzędu jest problemem nierozstrzygalnym (twierdzenie Churcha⁸). Oznacza to, że przy pewnych naturalnych założeniach nasz umysł nie może być zdolny do rozpoznawania poprawności wszelkich wnioskowań w języku pierwszego rzędu. Wiadomo także, iż w przypadku rachunku zdań czy logiki pierwszego rzędu w języku jedynie z predykatami jednoargumentowymi oraz identycznością, problem poprawności wnioskowań jest rozstrzygalny (Mostowski, 1994). Rozstrzygalny jest także rachunek sylogistyczny (można go zinterpretować jako fragment logiki pierwszego rzędu w słowniku jedynie z predykatami jednoargumentowymi).

2.2. Kompetencja logiczna

Drugim kluczowym pojęciem, któremu poświęcimy teraz naszą uwagę, jest pojęcie *kompetencji logicznej*. Kompetencją logiczną, na wzór kompetencji językowej opisywanej przez Chomsky'ego, psycholodzy kognitywni nazywają mechanizm, który pozwala człowiekowi na rozpoznawanie pewnych wnioskowań jako wnioskowań poprawnych, a także na generowanie poprawnych wniosków z zastanych przesłanek.

Noam Chomsky w swoich pracach zaproponował model funkcjonowania języka, w którym istotną rolę odgrywa hipotetyczny mechanizm zwany kompetencją językową. Koncepcja ta pozwala na wyjaśnienie, dlaczego człowiek potrafi rozpoznawać jako poprawne zdania, z którymi nigdy wcześniej się nie zetknął – a także je generować. Jak szacuje Keith Devlin, „przeciętna osoba anglojęzyczna⁹ może wygenerować 10^{23} różnych zdań zbudowanych

⁶ Tautologią nazywamy formułę, która jest prawdziwa w każdym modelu.

⁷ Szerszą dyskusję na temat złożoności obliczeniowej w kontekście ograniczeń umysłu ludzkiego można znaleźć w (Mostowski Wojtyniak).

⁸ Jedną z wersji tego twierdzenia wraz z dowodem w (Davis Weyuker, 1983, str. 283–287).

⁹ Wydaje się, że podobnie użytkownik jakiegokolwiek innego języka, np. polskiego.

z dwudziestu lub mniej słów". Łatwo policzyć, że wypowiedzenie takiej liczby zdań zajęłoby tryliony lat! „Nie zmienia to faktu”, pisze dalej Devlin „że bezustannie rozumiemy nowe zdania. Na przykład, niniejsze zdanie liczy dwadzieścia słów, czytelnik prawdopodobnie nigdy wcześniej się z nim nie zetknął, a przecież je rozumie”¹⁰. Nie ulega wątpliwości, że owo zrozumienie nie jest oparte na przeglądzie wszystkich możliwych zdań, zmagazynowanych w naszej pamięci. Generowanie i rozpoznawanie musi być zatem oparte na jakimś innym procesie. Chomsky postuluje w tym celu opis języka poprzez podanie *gramatyki generatywno-transformacyjnej*. Opis funkcjonowania takich gramatyk wykracza jednak poza ramy tej pracy. Zajmiemy się natomiast pewnym pobocznym aspektem tej teorii.

Istotną sprawą wydaje się odróżnianie dwóch pojęć: generowania wypowiedzi oraz zdolności rozpoznawania gramatyczności tych wypowiedzi. Chomsky wymienia obydwie te aspekty kompetencji językowej, ale wydaje się nie przywiązywać wielkiej wagi do ewentualnych różnic w ich funkcjonowaniu. W szczególności nie określa, czy mają to być dwa niezależne mechanizmy, czy też dwie różne funkcje tego samego mechanizmu. Naszym jednak zdaniem problem jest bardzo istotny i wart przedyskutowania, jak się bowiem wydaje, rozpoznawanie i generowanie działają na dwa różne sposoby. Dobrym przykładem może tu być zależność pomiędzy gramatyką bezkontekstową a odpowiadającym jej automatem ze stosem. Gramatyka pełni tu rolę mechanizmu generującego, automat ze stosem – rozpoznającego. Automat akceptuje wypowiedzi, które wyprodukowane zostały przez gramatykę. Obydwie mechanizmy stosowane są do tego samego zbioru wyrażań, natomiast ich działanie jest wyraźnie odmienne. Rozważmy język rachunku zdań będący bardzo prostym językiem bezkontekstowym.

Mechanizm generowania formuł rachunku zdań możemy opisać przy pomocy prostej gramatyki bezkontekstowej $G = (V, T, P, S)$, gdzie V i T są skończonymi zbiorami, odpowiednio: *zmiennych* i *symboli końcowych*¹¹. $V = \{S, Z, R\}$, $T = \{p, ', \neg, \Rightarrow, (,)\}$. Zakładamy, że V i T są rozłączne. P jest zbiorem produkcji, określonym następująco:

$$S \rightarrow \neg S \mid (S \Rightarrow S) \mid Z$$

$$Z \rightarrow pR$$

$$R \rightarrow 'R \mid \varepsilon.$$

Z generuje zmienne zdaniowe, R generuje ciąg primów, ε to słowo puste, zaś S jest *symbolem początkowym* tej gramatyki¹².

Działanie gramatyki G zilustrujemy na przykładzie generowania formuły: $(p \Rightarrow (\neg p' \Rightarrow p))$:

$$S \mapsto (S \Rightarrow S)$$

$$\mapsto (S \Rightarrow (S \Rightarrow S))$$

¹⁰ (Devlin, 1997, str. 157)

¹¹ Opracowaniu tego przykładu zawdzięczam Konradowi Zdanowskiemu z IF UW.

¹² Gramatykę taką nazywa się bezkontekstową, ponieważ warunki stosowalności jej produkcji nie zależą od tego, jakie symbole występują obok symbolu zmiennej.

$$\begin{aligned}
&\mapsto (S \Rightarrow (\neg S \Rightarrow S)) \\
&\mapsto (Z \Rightarrow (\neg S \Rightarrow S)) \\
&\mapsto (pR \Rightarrow (\neg S \Rightarrow S)) \\
&\mapsto (p \Rightarrow (\neg S \Rightarrow S)) \\
&\mapsto (p \Rightarrow (\neg Z \Rightarrow S)) \\
&\mapsto (p \Rightarrow (\neg pR \Rightarrow S)) \\
&\mapsto (p \Rightarrow (\neg p'R \Rightarrow S)) \\
&\mapsto (p \Rightarrow (\neg p' \Rightarrow S)) \\
&\mapsto (p \Rightarrow (\neg p' \Rightarrow Z)) \\
&\mapsto (p \Rightarrow (\neg p' \Rightarrow pR)) \\
&\mapsto (p \Rightarrow (\neg p' \Rightarrow p))
\end{aligned}$$

Rozpoznawanie gramatyczności, czyli własności bycia formułą rachunku zdań, może być realizowane na przykład przy użyciu odpowiedniego automatu ze stosem: $M = \{Q, \Sigma, \Gamma, \delta, S, \{S, R\}\}$. $Q = \{S, R\}$ jest to zbiór stanów, gdzie S – czytamy formułę, R – czytamy resztę; Σ – to zbiór symboli alfabetu wejściowego, Γ – zbiór symboli stosu, $\delta : Q \times \Sigma \times \Gamma \mapsto \mathcal{P}(Q \times \Gamma^*)$ – to funkcja przejścia, (Γ^* jest tu zbiorem skończonych ciągów nad alfabetem Γ), δ może być funkcją częściową, S – element zbioru Q , będący stanem początkowym, S – symbol początkowy stosu, $\{R\}$ oznacza zbiór stanów akceptujących.

$\Sigma = \{p, ', \neg, \Rightarrow, (,)\}$, $\Gamma = \{S, \boxed{}, \boxed{\Rightarrow}\}$, gdzie S – czytamy formułę. Słowo puste oznaczamy: ε . Funkcję przejścia δ definiujemy w następujący sposób:

$$\begin{aligned}
\delta(S, \neg, S) &= \{(S, S)\} \\
\delta(S, (, S) &= \{(S, S \boxed{\Rightarrow} S \boxed{})\} \\
\delta(S, p, S) &= \{(R, S), (R, \varepsilon)\} \\
\delta(R, ', S) &= \{(R, S), (R, \varepsilon)\} \\
\delta(R, ', \varepsilon) &= \{(R, \varepsilon)\} \\
\delta(S, \Rightarrow, \boxed{\Rightarrow}) &= \{(S, \varepsilon)\} \\
\delta(R, \Rightarrow, \boxed{\Rightarrow}) &= \{(S, \varepsilon)\} \\
\delta(R,), \boxed{} &= \{(R, \varepsilon)\}
\end{aligned}$$

M akceptuje słowo φ wtedy i tylko wtedy, gdy istnieje obliczenie M na wejściu φ takie, że w stanie końcowym mamy $(R, \varepsilon, \varepsilon)$.

Zdefiniowany w ten sposób automat akceptuje formuły rachunku zdań, to znaczy formuły wygenerowane przez podaną wyżej gramatykę bezkontekstową. Nie będziemy w tej pracy przeprowadzać formalnego dowodu tego faktu, zadowolimy się przykładem. Oto w jaki sposób wyżej zdefiniowany automat rozpoznaje jako poprawną formułę $(p \Rightarrow (\neg p' \Rightarrow p))$:

$$\begin{aligned}
&[S, (p \Rightarrow (\neg p' \Rightarrow p)), S] \\
&\mapsto [S, p \Rightarrow (\neg p' \Rightarrow p), S \boxed{\Rightarrow} S \boxed{}] \\
&\mapsto [R, \Rightarrow (\neg p' \Rightarrow p), \boxed{\Rightarrow} S \boxed{}] \\
&\mapsto [S, (\neg p' \Rightarrow p), S \boxed{}] \\
&\mapsto [S, \neg p' \Rightarrow p), S \boxed{\Rightarrow} S \boxed{} \boxed{}]
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&\mapsto [S, p' \Rightarrow p), S \Rightarrow S \boxed{)} \boxed{)}] \\
&\mapsto [R, ' \Rightarrow p), S \Rightarrow S \boxed{)} \boxed{)}] \\
&\mapsto [R, \Rightarrow p), \Rightarrow S \boxed{)} \boxed{)}] \\
&\mapsto [S, p), S \boxed{)} \boxed{)}] \\
&\mapsto [R,), \boxed{)} \boxed{)}] \\
&\mapsto [R,), \boxed{)}] \\
&\mapsto [R, \varepsilon, \varepsilon]
\end{aligned}$$

Jeśli, jak sądzą niektórzy językoznawcy, języki naturalne są językami bezkontekstowymi, to stosowne mechanizmy generowania i rozpoznawania dla tych języków można by opisać w podobny sposób. Oczywiście gramatyka bezkontekstowa czy automat ze stosem dla jakiegokolwiek języka naturalnego byłyby dużo bardziej skomplikowane.

Rzecz jasna, może się zdarzyć, że odpowiedni mechanizm generowania i odpowiedni mechanizm rozpoznawania wykorzystują dokładnie te same informacje dotyczące języka.¹³ Wówczas mielibyśmy zagwarantowaną zgodność pomiędzy tym, co zostało wygenerowane, a tym, co zostało rozpoznane. Taka sytuacja nie ma natomiast miejsca w przypadku mechanizmu kompetencji logicznej. Ludzie są bowiem skłonni zaakceptować pewne niepoprawne wnioski, których nie są gotowi wygenerować. Świadczą o tym na przykład wyniki naszego eksperymentu.

Przejdźmy teraz do problemu kompetencji logicznej. Od pewnego czasu, wzorem Chomsky'ego, używa się terminu *kompetencja logiczna* dla określenia pewnej funkcji naszego umysłu, która polega na rozpoznawaniu wnioskowań oraz na generowaniu wniosków. Wydaje się, że jako pierwszy termin ten zaproponował John Macnamara. W swojej książce *Logika i psychologia* (Macnamara, 1986) proponuje, by rolę kompetencji spełniała „logika, tak jak ujmują ją logicy” oraz żeby odchylenia od logiki przypisywać czynnikom związanym z realizacją. Podkreśla, że w przypadku myślenia potocznego, kompetencja musi zostać ograniczona do logiki podstawowej, „dostatecznie prostej, aby temu potocznemu myśleniu odpowiadać, lecz zarazem dostatecznie bogatej, by sprostac ogromnie rozbudowanym strukturom logicznym, jakie pojawiają się w dzisiejszych czasach” (Macnamara, 1986, str. 8)¹⁴.

¹³ Być może to właśnie było powodem, dla którego Chomsky nie zajmował się problemem różnicy pomiędzy generowaniem i akceptowaniem.

¹⁴ Nie chcemy tutaj zajmować się szczegółową analizą funkcjonowania mechanizmu kompetencji logicznej według Macnamary, niemniej jednak dwa aspekty tej teorii wymagają komentarza. Po pierwsze, nie wiadomo, na jakiej podstawie Macnamara twierdzi, że mechanizm kompetencji związany jest z prostą logiką, ani też co ma na myśli mówiąc, że owa logika podstawowa ma być „dostatecznie bogata, by sprostac ogromnie rozbudowanym strukturom logicznym, jakie pojawiają się w dzisiejszych czasach”. W życiu codziennym znajdujemy wiele przykładów, które świadczą o tym, że człowiek potrafi przeprowadzać rozumowania przy użyciu logik wyższych rzędów. Rozpatrzmy, na przykład, zdanie: „Napoleon posiada wszystkie cechy wielkiego generała”. Jeśli dodatkowo wiemy, że „Każdy wielki generał jest bardzo odważny”, to bez trudu zgadzimy

Nasze doświadczenie poucza nas, że ludzie potrafią wyciągać wnioski z informacji, a także potrafią oceniać argumenty jako przekonujące lub nie. Domniemany mechanizm, w który wyposażony jest człowiek, realizujący te dwa rodzaje zdolności, nazwiemy kompetencją logiczną. Podobnie jak w przypadku kompetencji językowej rozróżnimy dwie istotnie odmienne funkcje tego mechanizmu:

- generowanie wniosków z danych przesłanek,
- rozpoznawanie trafności wnioskowań zastanych.

2.3. Zależność między poprawnością logiczną a kompetencją logiczną

Jesteśmy teraz gotowi do przyjrzenia się zależności pomiędzy kompetencją logiczną a poprawnością logiczną. Na ile wnioskowania, które jesteśmy skłonni akceptować czy generować, są logicznie poprawne?

Poprawność logiczną naszej kompetencji możemy szacować po pierwsze w odniesieniu do generowania, po drugie w odniesieniu do rozpoznawania.

— Powiemy, że dany mechanizm generowania wnioskowań¹⁵ jest logicznie poprawny wtedy i tylko wtedy, gdy dla dowolnych przesłanek $\varphi_1, \dots, \varphi_n$ oraz wniosku ψ wygenerowanego przez ten mechanizm z przesłanek $\varphi_1, \dots, \varphi_n$, wnioskowanie ψ z $\varphi_1, \dots, \varphi_n$ jest logicznie poprawne.

— Powiemy, że mechanizm rozpoznawania wnioskowań jest logicznie poprawny wtedy i tylko wtedy, gdy każde zaakceptowane przez niego wnioskowanie jest logicznie poprawne.

Takim mechanizmem, który z jednej strony generuje wnioski, z drugiej zaś – rozpoznaje poprawne logicznie wnioskowania, jest kompetencja logiczna człowieka. Głównym zadaniem naszej pracy jest zbadanie tego mechanizmu i ocena jego poprawności logicznej.

W ostatnich latach coraz częściej zauważa się, że pomiędzy kompetencją a poprawnością istnieje duża rozbieżność¹⁶ Interesujące przykłady zawiera książka Keitha Devlina, *Żegnaj Kartezjuszu. Rozstanie z logiką w poszukiwaniu nowej kosmologii umysłu* (1997). W książce Devlina znajdujemy szereg przykła-

się, iż „Napoleon był bardzo odważny.” Mamy tu do czynienia ze zdaniem drugiego rzędu – jeśli cechy potraktujemy jako pewnego rodzaju zbiory, formy logicznej tego zdania nie można podać w języku pierwszego rzędu.

Drugą kwestią budzącą poważne wątpliwości jest twierdzenie Macnamary, że mechanizm kompetencji logicznej jest zgodny z warunkami poprawności logicznej. Nie ma żadnych powodów, żeby a priori zakładać taką zgodność. Co więcej, uzyskane przez nas rezultaty świadczą o tym, że taka rozbieżność rzeczywiście istnieje.

¹⁵ Używamy tego niezręcznego zwrotu w następującym sensie: mówimy, że mechanizm generuje dane wnioskowanie, gdy przy przesłankach tego wnioskowania generuje jego wniosek.

¹⁶ Zwolennikami koncepcji przyjmującej jako mechanizm kompetencji logicznej jakiś fragment logiki formalnej byli między innymi wspomniany wcześniej John Macnamara (Macnamara, 1986), a także Jean Piaget, w Barbel Inhelder i Jean Piaget, *The Growth of Logical Thinking from Childhood to Adolescence*, Routhledge and Kegan Paul, Londyn 1958, na stronie 305. czytamy: „reasoning is nothing more than the propositional calculus itself”, cytat za (Johnson-Laird, 1983, str. 24).

dów, głównie probabilistycznych, świadczących o tym, że taka rozbieżność istnieje.¹⁷

Wskazują one na skłonność do postępowania niezgodnego z wynikami poprawnych oszacowań prawdopodobieństw, co w pierwszym przypadku działa wyraźnie na niekorzyść osoby wnioskującej.

Zauważmy, że inne cele przyświecają logice formalnej, a inne kompetencji logicznej. Logika formalna poszukuje wnioskowań bezwarunkowo niezawodnych, natomiast w życiu codziennym naszym podstawowym celem jest skuteczność, a nie poprawność logiczna za wszelką cenę. W swoich działaniach człowiek chce być przede wszystkim skuteczny. Podejmuje często działania w oparciu o niepoprawne wnioskowania, co zdecydowanie zmniejsza jego szanse na przeżycie. Na przykład, wyobraźmy sobie następującą sytuację: pewien człowiek uciekający przed wrogiem w pewnym momencie znajduje się przed polem minowym. Posiada on częściową wiedzę dotyczącą sposobu rozmieszczenia min: zidentyfikował kilka z nich, co pozwoliłoby mu na obliczenie rzeczywistego ich rozmieszczenia. Od tego, jak zadziała jego mechanizm kompetencji logicznej, zależy w tym momencie jego życie. Jeśli miałby dostatecznie dużo czasu, mógłby przeprowadzić dokładne obliczenia i przejść bezpiecznie przez pole minowe. Nie ma jednak na to czasu, ponieważ gonią go wrogowie. Drugą możliwością byłoby po prostu pobiegnięcie na oślep, ale to, jak się wydaje, nie byłaby bezpieczna strategia. Chociaż – być może – dająca większe szanse przeżycia niż rozwiązanie pierwsze. Trzecia możliwość – to posłużyć się mechanizmem kompetencji logicznej, który co prawda działa zapewne nie do końca poprawnie, ale wyciągnie wnioski z posiadanych przesłanek i pozwoli uciekającemu powiększyć szanse na przetrwanie w tej trudnej sytuacji, w której się znalazł.

Również we wspomnianej książce Devlina podany jest przykład świadczący o tym, że postępowanie *absolutnie* logiczne może okazać się nieskuteczne z powodów niezależnych od jego poprawności czy niepoprawności, a mianowicie z powodów związanych z czasem, który potrzebny jest na obliczenia. Devlin opisuje pewnego Romana – „irracjonalnego człowieka logiki”, który „przyjął ideę logicznego myślenia jako uniwersalnie ważną”¹⁸. Roman, matematyk, był mistrzem obliczeń i stosował zasady logicznego rozumowania w każdym momencie swojego życia. Starał się jednakże zbyt ściśle trzymać zasad logiki i przez to często bywał nieskuteczny. Devlin podaje dwa prawdopodobne powody, dla których tak się działo. Po pierwsze, pozostali ludzie nie mieli skłonności do postępowania z podobną precyzją, po drugie, zbyt wiele czasu zajmowało Romanowi podejmowanie adekwatnych decyzji.

W tej pracy chcieliśmy się przyjrzeć rozbieżnościom istniejącym pomiędzy kompetencją logiczną, w którą wyposażony jest człowiek, a poprawnością logiczną. W tym celu poszukiwaliśmy przykładu, w którym ta rozbieżność

¹⁷ Na przykład problem Monty’ego Halla (Devin, 1997, str.33–36; 350–351) czy problem niebieskich i czarnych taksówek (Devin, 1997, str. 346–350).

¹⁸ (Devin, 1997, str. 30)

jest wyraźnie widoczna. Problem *terminów pustych* wydał się nam bardzo odpowiedni.

3. Terminy puste i sylogistyka

Przypomnijmy teraz podstawowe pojęcia związane z teorią sylogistyki oraz wyjaśnijmy, co rozumiemy przez *terminy puste*.

3.1. Sylogistyka

Sylogistyka przedstawiona przez Arystotelesa w *Analitykach Pierwszych* jest niewątpliwie najstarszym sformalizowanym rachunkiem logicznym. Miała stanowić bezbłędne narzędzie uzasadniania. Arystoteles sformułował w sposób systematyczny zasady, które – jak się wydawało – pozwalały w sposób niezawodny wyprowadzić z prawdziwych przesłanek prawdziwe wnioski.

Przez wieki sylogistyka pozostawała podstawowym narzędziem logicznym umożliwiającym analizę niezawodności argumentacji. W Średniowiecznej Europie stanowiła podstawę wykształcenia uniwersyteckiego. Wchodziła w zakres tak zwanego *trivium*, do którego zaliczenia zobowiązany był każdy student. Zresztą zwyczaj nauczania sylogistyki na wyższych uczelniach utrzymał się do tej pory: stanowi ona integralną część wielu uniwersyteckich kursów logiki.

Podane poniżej definicje odnoszą się do sylogistyki w sensie Arystotelesa (z uwzględnieniem uzupełnień podanych przez logików średniowiecznych)¹⁹.

Alfabet sylogistyki tworzą dwie grupy symboli:

- (i) spójki,
- (ii) terminy: S, P, M .

Liter S, P, M zaczęto używać w średniowieczu z powodów mnemotechnicznych: S miała przywoływać na myśl łacińskie słowo *Subiectum*, czyli podmiot, litera P – *Praedicatum*, czyli orzecznik. Służyły one do oznaczania w konkluzji wnioskowania odpowiednio podmiotu (zwanego też terminem mniejszym) i orzecznika (zwanego terminem większym). Litera M natomiast służyła do oznaczenia terminu łączącego przesłanki, zwanego terminem średnim (*terminus Medius*).

Spójki oznacza się tradycyjnie małymi samogłoskami: a, e, i, o . Służą one do oznaczania następujących zależności:

- SaP – *Każde S jest P* – zdanie ogólnotwierdzące;
- SeP – *Żadne S nie jest P* – zdanie ogólnoprzeczące;
- SiP – *Pewne S jest P* – zdanie szczegółowo twierdzące;

¹⁹ Możliwe jest oczywiście podanie definicji bardziej ogólnych (patrz (Suchoń, 1999)) i traktowanie sylogistyki Arystotelesa jako szczególnego przypadku teorii sylogizmów w ogóle.

SoP – Pewne S nie jest P – zdanie szczegółowo przeczące.

Litery a oraz i są, odpowiednio, pierwszą i drugą samogłoską występującą w słowie **Affirmo**, natomiast e oraz o pochodzą ze słowa **Nego**.

Formułami sylogistyki są ciągi trójznakowe zbudowane zgodnie ze schematem: $\langle termin \rangle \langle spójka \rangle \langle termin \rangle$. Trybem sylogistycznym natomiast nazywamy ciąg trzech formuł, z których ostatnia nazywa się wnioskiem, dwie pierwsze zaś przesłankami. W pierwszej przesłance, zwanej również przesłanką większą terminami są termin średni oraz termin większy, orzecznik wniosku. Z kolei druga przesłanka zbudowana jest z terminu średniego oraz terminu mniejszego, podmiotu wniosku. Nazywa się ją również przesłanką mniejszą. Wniosek wyraża zatem zależność pomiędzy terminami mniejszym i większym.

Łatwo zauważyć, że możemy przeprowadzić klasyfikację trybów ze względu na rozmieszczenie terminów w przesłankach. Tryby należące do tej samej grupy różnią się jedynie spójkami występującymi w przesłankach i wniosku. Grupy takie nazywamy figurami sylogizmu. Figura sylogizmu to zbiór trybów sylogizmu o identycznym rozmieszczeniu terminów w przesłankach, różniących się pomiędzy sobą występującymi w nich spójkami. Jak łatwo zauważyć, istnieją cztery możliwe układy terminów w przesłankach, zatem są cztery figury. Tradycyjnie numeruje się je w następujący sposób:

Figura 1	Figura 2	Figura 3	Figura 4
MP	MP	PM	PM
SM	MS	SM	MS
SP	SP	SP	SP

Ponieważ każda przesłanka oraz każda konkluzja jest zdaniem i są cztery rodzaje zdań, zatem są 4^3 , czyli 64 sylogizmy w każdej figurze, co daje razem 256 sylogizmów.

Nie wszystkie sylogizmy są poprawne. Arystoteles, a za nim logicy średniowieczni, dzielili sylogizmy na sylogizmy poprawne, w których z przesłanek (przy założeniu ich prawdziwości) wynika prawdziwy wniosek oraz na sylogizmy niepoprawne, w których wniosek nie wynika z przesłanek. Studiowali także uniwersalne metody odróżniania sylogizmów poprawnych od niepoprawnych. Właśnie w średniowieczu odkryto szczególną własność pierwszej figury, z której można poprzez określone schematy otrzymać wszystkie pozostałe poprawne sylogizmy.

Jednakże we wnioskowaniach sylogistycznych pozostawał przez cały czas ukryty poważny błąd metodologiczny. Rachunek sylogistyczny opracowany był dla terminów niepustych, tymczasem często nie możemy z góry przewidzieć, czy wypowiadamy się o rzeczach istniejących z całą pewnością, czy nie.

Z problemem tym nie radziła sobie tradycyjna sylogistyka: zakładało się tam po prostu, że rozumowania przeprowadzane będą na terminach niepustych. Nie zauważano tego problemu w średniowieczu, nie uwzględniła go

interpretacja Eulera. Dopiero logika George'a Boole'a wyzwoliła się z konieczności założeń egzystencjalnych. Dla boolowskiej interpretacji zdań A, E, I, O, koła Eulera nie są wystarczające. Konieczna była modyfikacja pomysłu. Autorem zmodyfikowanej wersji był John Venn, którego diagramy są graficzną interpretacją pomysłu Boole'a²⁰. Diagramy Venna dają nam algorytm pozwalający odróżnić sylogizmy poprawne od sylogizmów niepoprawnych według interpretacji Boole'a²¹.

Dzięki diagramom Venna, u schyłku XIX wieku ukształtował się zatem pogląd, że naturalną semantykę dla sylogistyki stanowią stosunki zakresowe pomiędzy terminami zdań podmiotowo-orzecznikowych²².

3.2. Klasyfikacja sylogistyki z punktu widzenia terminów pustych

W tej pracy sylogizmy podzielone zostały na trzy kategorie:

- Kategoria I – sylogizmy poprawne bezwarunkowo, takie, które nie wymagają dodatkowych założeń.
- Kategoria II – sylogizmy poprawne jedynie przy założeniu niepustości terminów występujących w ich przesłankach.
- Kategoria III – sylogizmy niepoprawne (nawet przy założeniu niepustości).

Z punktu widzenia *logiki tradycyjnej* 24 układy przesłanek dają poprawne wnioski. Część spośród nich dla poprawności wymaga jednak założenia niepustości terminów w przesłankach.

3.3. Terminy puste

Zgodnie ze współczesną terminologią mówimy, że terminom lub orzecznikom sylogistycznym odpowiadają jednoargumentowe predykaty proste lub złożone. Interpretacją takich predykatów są zbiory. W przypadku, gdy interpretacją danego predykatu jest zbiór pusty, mówimy, że predykat ten jest pusty lub, w tradycyjnej stylistyce, że jest on terminem lub orzecznikiem pustym.

Rozważmy na przykład następujące wnioskowanie:

$$\frac{AaB}{AiB}$$

Może się ono okazać logicznie zawodne: dla pewnych terminów *A*, *B* przesłanka może się okazać prawdziwa, wniosek zaś fałszywy. Rozwiązanie tego problemu polegające na wcześniejszym określaniu, z jakim terminem – pustym czy niepustym – mamy w danej sytuacji do czynienia, również jest metodologicznie zawodne. Często stajemy bowiem przed problemem klasyfikacji danego terminu – czy w rzeczywistości jest on pusty czy niepusty?

²⁰ John Venn w *Symbolic Logic*, London 1881, za: (Gochet Gribomont, 1990, str. 24).

²¹ Patrz: (Gochet Gribomont, 1990, str. 24).

²² Patrz: (Suchoń, 1999, str. 9).

W istocie każdy nierozwiązany problem naukowy możemy przedstawić jako problem niepustości pewnego terminu. Rozważmy na przykład znany nierozstrzygnięty problem „ $P = NP?$ ”. Problem ten wydaje się być bardzo trudny, zaś jego rozstrzygnięcie może mieć ważne konsekwencje nie tylko teoretyczne, lecz również praktyczne. Ekstensję terminu A wskażemy definiując zbiór liczb naturalnych n takich, że $n = 1 \ \& \ P = NP$. Tak więc pytanie „ $P = NP?$ ” równoważne jest pytaniu o niepustość terminu A .

Podobnie, zanim odkryto Neptuna, termin *planety układu słonecznego o orbitach dalszych od Saturna* był przykładem terminu, którego niepustość nie była znana. Tak więc pomysł, aby najpierw ustalać niepustość stosownych terminów, a następnie rozstrzygać, które z praw logiki możemy stosować, wydaje się metodologicznie błędny. Niemniej jednak, zauważmy, że niepustość pewnych terminów potrafimy ustalić ponad wszelką wątpliwość. Wiemy, że istnieją ludzie, zwierzęta, kamienie, drzewa i tym podobne.

Przyjrzyjmy się sylogistyce Arystotelesa. Jednym z jej podstawowych praw jest prawo konwersji ograniczonej. Ponieważ jednak zdania szczegółowo twierdzące:

— Pewne A są B . ($A \ i \ B$)

oraz

— Pewne B są A . ($B \ i \ A$)

są równoważne, to prawo konwersji ograniczonej pozwala nam na wywnioskowanie tego, że *pewne A są B z założenia, że każde A są B* , symbolicznie

$$\frac{AaB}{AiB}$$

Prawo to pozwala nam na wnioskowanie następujące:

Jeśli każde kwadratowe koło jest kołem, to pewne kwadratowe koła są kołami.

Zdanie: *Każde kwadratowe koło jest kołem* jest niewątpliwie prawdziwe. Nie da się jednak powiedzieć tego o zdaniu *Pewne kwadratowe koła są kołami*. Nie ma bowiem kwadratowych kół. Tak więc implikacja

$$AaB \Rightarrow AiB$$

okazuje się fałszywa, jeśli A jest terminem pustym. Sylogistyka klasyczna radzi sobie z tym problemem już na wstępie ograniczając swoje rozważania do terminów niepustych. Postulat ograniczenia stosowania praw sylogistyki do terminów, których niepustość potrafimy ustalić ponad wszelką wątpliwość, obarczony jest jednak poważną wadą. Ogranicza on bowiem ogólność praw logiki, nie pozwalając nam na stosowanie tych praw w wielu rozumowaniach naukowych czy prawniczych. W istocie spór prawniczy często dotyczy niepustości pewnego terminu. Podobnie w nauce – wiele nierozwiązanych problemów dotyczy właśnie niepustości pewnych terminów. Ograniczenie do terminów niepustych czyni sylogistykę formalnie poprawnym narzędziem, które jednak wydaje się metodologicznie błędne.

4. Terminy konkretne i abstrakcyjne.

Obok podziału na terminy puste i niepuste dokonamy, na potrzeby tej pracy, podziału na terminy konkretne i abstrakcyjne. W pracach psychologów (na przykład (Johnson–Laird, 1983)) często spotyka się sugestię, że nasz umysł funkcjonuje odmiennie w zależności od tego, czy operacje myślowe, które wykonuje, dotyczą obiektów, z którymi możemy spotkać się na co dzień, czy też przedmiotów (w pewnym sensie) abstrakcyjnych. Możemy zatem mówić o *terminach konkretnych* – odnoszących się do przedmiotów znanych danemu użytkownikowi języka z życia albo też takich, których istnienie wydaje mu się prawdopodobne, oraz o *terminach abstrakcyjnych* określających na przykład liczby, stwory mityczne, ale także przedmioty, których nazwa danemu użytkownikowi języka jest nieznana.

Jednym z bardziej popularnych przykładów świadczących o rzeczywistej różnicy w rozumowaniach w zależności od „famiarności” terminów jest tak zwany *test Wasona*. W zadaniu tym przed badanym leżą na stole cztery karty, na których widoczne są następujące symbole:

E K 4 7

Badany wie, że na każdej karcie z jednej strony znajduje się numer, a z drugiej litera. Przeprowadzając badanie formułuje następujące twierdzenie:

Jeśli na karcie znajduje się samogłoska, to z drugiej strony jest liczba parzysta.

Zadaniem badanego jest wskazanie kart, których odkrycie potwierdzi lub obali to twierdzenie. Zazwyczaj badani satysfakcjonują się wybraniem karty, na której znajduje się samogłoska: jeżeli okaże się, że po drugiej stronie znajduje się liczba parzysta, wówczas twierdzenie pozostaje bez szwanku. Problem pojawia się natomiast w przypadku karty z liczbą nieparzystą. Bardzo niewielu badanych wskazuje ją i przeoczenie to jest niepokojące, ponieważ jeśli z drugiej strony na karcie znajduje się samogłoska, twierdzenie okazuje się fałszywe. Z tego samego powodu, dla którego wybraliśmy kartę, na której była samogłoska, powinniśmy jednak wybrać kartę, na której znajduje się liczba nieparzysta.

W poszukiwaniu przyczyny, dla której tak mało osób dokonuje poprawnego wyboru (wybiera dwie karty), badanie przeprowadzono wielokrotnie, zmieniając jednak obiekty na kartach. Zauważono, że kiedy na kartach pojawiają się symbole konkretnych przedmiotów, a sytuacja jest podobna do sytuacji z życia codziennego, badani zazwyczaj wykonują zadanie prawidłowo (wybór dwóch kart). Tak było na przykład wtedy, kiedy na kartach przedstawiano podróż, to znaczy po jednej stronie miejsce, które było celem podróży, po drugiej środek transportu, którym się w tym przypadku posługiwano. Na kartach znajdowały się na przykład:

Manchester Sheffield train car

Twierdzenie podawane przez przeprowadzającego badanie brzmiało zaś:

Zawsze kiedy jadę do Manchesteru, jadę tam pociągiem.

Ponad 60% badanych zgadzało się, że należy odwrócić kartę z napisem *car* i zobaczyć, co znajduje się po drugiej stronie. Jeśli będzie to nazwa *Manchester*, twierdzenie okaże się fałszywe. W przypadku symboli abstrakcyjnych analogicznego wyboru dokonywało jedynie 12% badanych.

W innej wersji tego eksperymentu badani widzieli na stole zestaw kopert, pomiędzy którymi przynajmniej jedna leżała stroną klejoną do góry i była zamknięta, przynajmniej jedna stroną klejoną do góry i była otwarta, przynajmniej jedna stroną gładką do góry z przyklejonym znaczkiem za 50 lirów i przynajmniej jedna stroną gładką do góry, z przyklejonym znaczkiem za 40 lirów. Twierdzenie brzmiało:

Jeśli list jest zamknięty, wówczas jest na nim przyklejony znaczek za 50 lirów.

Badanego proszono, by wyobraził sobie, że zajmuje się sortowaniem listów w taki sposób, aby stan rzeczy był zgodny z twierdzeniem. Zadaniem badanych było określić, które koperty należy przekreślić na drugą stronę, aby sprawdzić, czy nie naruszają reguły. Badani nie mieli z tym zadaniem trudności. Z łatwością zauważali, że konieczne było odwrócenie koperty, na której naklejony był znaczek za 40 lirów.

5. Badania Philipa N. Johnsona-Lairda i Bruna G. Bary

Jak wspomnieliśmy we wstępie, główną inspiracją naszych rozważań była analiza badań nad wnioskowaniami sylogistycznymi przeprowadzonych przez P. N. Johnsona-Lairda i Bruno G. Barę (1984). Podstawowym celem autorów wspomnianej pracy było wykazanie, że opracowana przez Johnsona-Lairda teoria *modeli umysłu*²³ dobrze opisuje mechanizm wykonywania w umyśle człowieka wnioskowania sylogistycznego.

Nasze zainteresowanie wzbudziła jednak nie sama teoria modeli umysłu Johnsona-Lairda, lecz wyniki badań, które sugerują, że *nie mamy skłonności do formułowania nieuprawnionych (bez założenia niepustości terminów w przesłankach) szczegółowych wniosków na podstawie ogólnych przesłanek*. Autorzy badań sami w ogóle nie zwrócili uwagi na ten fakt (iż niektóre tryby – te mianowicie, w których z ogólnych przesłanek wyciąga się szczegółowy wniosek – wymagają założenia niepustości terminów w przesłankach). Przeoczenie to wydaje się zaskakujące. Szczególnie, że oceniając wyniki swych badań Johnson-Laird i Bara traktują jako błąd logiczny brak inferencji, podczas gdy błędem logicznym byłoby właśnie wyciąganie takich wniosków²⁴.

Poniższe układy przesłanek zostały wymienione przez Johnsona-Lairda i Barę jako pary dające poprawny wniosek. Trzeba przy tym zauważyć, że autorzy dopuszczali zarówno wnioski o układzie terminów $S - P$, jak i $P - S$.

²³ Patrz na przykład : (Johnson-Laird, 1983)

²⁴ Patrz: (Johnson-Laird Bara, 1984).

Figura 1

MaP	MeP	MaP	MeP	MaP	MiP
SaM	SaM	SiM	SiM	SeM	SeM

Figura 2

PaM	PeM	PaM	PeM	PiM	PoM
SoM	SiM	SeM	SaM	SeM	SaM

Figura 3

MoP	MiP	MeP	MaP	MeP	MaP	MaP	MaP	MiP
MaS	MaS	MiS	MiS	MaS	MaS	MeS	MoS	MeS

Figura 4

PaM	PeM	PiM	PaM	PiM	PeM
MeS	MiS	MaS	MaS	MeS	MaS

Przy średniowiecznej klasyfikacji sylogizmów nie rozróżnia się kolejności przesłanek przyjmując, że na pierwszym miejscu wymieniana jest przesłanka większa, której terminami są termin średni i orzecznik wniosku, zaś na drugim miejscu przesłanka mniejsza, czyli taka, której terminami są termin średni i podmiot wniosku. Tak więc, autorzy podają swoją własną klasyfikację trybów sylogistycznych, z czego wydają się nie zdawać sobie sprawy. Warto zauważyć, że co innego nazywa się tu trybem sylogistycznym. W średniowiecznej klasyfikacji trybem nazywano nieuporządkowaną parę przesłanek, natomiast w klasyfikacji przedstawionej w (Johnson-Laird Bara, 1984) kolejność przesłanek jest istotna. W szczególności, przesłanka większa może stać na pierwszym lub drugim miejscu.

Zgodnie z warunkami Johnsona-Lairda i Bary jest 27 par przesłanek dających poprawny wniosek ($S - P$ lub $P - S$). Autorzy nie zwracają jednak uwagi na to, że niektóre pary dwóch ogólnych przesłanek dają dwa rodzaje wniosków: wniosek ogólny, poprawny bezwarunkowo, oraz wniosek szczegółowy, poprawny przy założeniu niepustości terminów w przesłankach. Tak jest na przykład dla pary przesłanek MaP i SaM :

MaP	MaP
SaM	SaM
—	—
SaP	SiP

Uderzającym wynikiem było to, że żaden z badanych w żadnym z eksperymentów nie podał szczegółowego wniosku jako wynikającego z ogólnych przesłanek (co, bez zakładania niepustości terminów w przesłankach, byłoby niepoprawne). Podobny wynik pozwolił na postawienie hipotezy, że ludzie nie

są skłonni do wyciągania egzystencjalnych wniosków z ogólnych przesłanek, a zatem, że kompetencja logiczna jest w tym przypadku zbieżna z poprawnością logiczną.

6. Badania testujące rolę terminów pustych w rozumowaniach człowieka

Chcieliśmy sprawdzić prawdziwość hipotezy o istnieniu rozbieżności pomiędzy kompetencją logiczną a poprawnością logiczną. W szczególności interesowała nas analiza tej rozbieżności w przypadku rozumowań sylogistycznych, angażujących terminy, które *mogłyby* okazać się puste. W tym celu zaprojektowane zostały badania testowe.

Inspirację stanowiły opisane w poprzednim rozdziale badania Johnsona-Lairda i Bary. Jak już napisaliśmy wcześniej, uderzający wydał się nam fakt, na który autorzy wcale nie zwrócili uwagi: badani, którym polecono generować sylogistyczne wnioski z podanych przesłanek ani razu nie wygenerowali wniosku szczegółowego z dwóch ogólnych przesłanek. Zachowali się więc zgodnie z zasadami poprawności logicznej. Psychologowie mają na to wytłumaczenie nazywane *efektem atmosfery*, zgodnie z którym na wniosek wpływa „atmosfera” przesłanek, czyli, w tym przypadku, ich ogólność²⁵. Wytłumaczenie prostsze jest takie, że wnioskowanie tego typu byłoby, po prostu, niepoprawne logicznie.

Pierwsze badania – (Eksperyment pierwszy), które przeprowadziliśmy, miały na celu sprawdzenie, czy postawienie ludzi przed zadaniem rozpoznawania poprawności wnioskowań, z których część wymaga założenia niepustości terminów w przesłankach, przyniesie podobne rezultaty²⁶. To znaczy, czy będą oni skłonni uznawać za poprawne tryby, których poprawność wymaga założenia niepustości terminów w przesłankach. Wyniki badań okazały się sprzeczne z oczekiwanymi. Badani w zdecydowanej większości rozpoznawali takie wnioskowania jako poprawne.

W związku z tym rezultatem postawiona została kolejna hipoteza: *inaczej zachowujemy się w sytuacji generowania wniosków niż w sytuacji rozpoznawania poprawności wnioskowań*. Kolejne badania (Eksperyment drugi) wydają się potwierdzać to przypuszczenie.

6.1. Eksperyment pierwszy

Badanie przeprowadzone zostało w marcu 2000 roku. Uczestniczyło w nim 14 osób, studentów pierwszego roku w Instytucie Filozofii Uniwersytetu Warszawskiego. Przed ćwiczeniami z *Logiki I* wszystkim uczestnikom zajęć, siedzącym już w sali, rozdano testy składające się z 24 zadań, po 4 zadania

²⁵ Patrz: (Johnson-Laird, 1983, str. 6–7) oraz (Lewicka, 1993, str. 71).

²⁶ Johnson-Laird i Bara prosili o wygenerowanie wniosku.

na jednej stronie. Wybór 24 sylogizmów przebiegał następująco²⁷: z każdej figury wylosowano:

- po 2 sylogizmy kategorii I,
- po 2 sylogizmy kategorii II (w przypadku trzech pierwszych figur wybór był jednoznaczny, ponieważ każda z tych figur zawiera dokładnie dwa sylogizmy kategorii II, dla czwartej figury przeprowadzono losowanie),
- po 2 sylogizmy kategorii III.

Badani otrzymali testy, w których zadanie sformułowane było w następujący sposób:

Wiesz, że :

1. Każdy logik jest Litwinem.
2. Pewien logik nie jest amatorem górskich wycieczek.

Czy na tej podstawie wolno Ci twierdzić, że:

Każdy amator górskich wycieczek jest Litwinem.

Zaznacz swoją odpowiedź wstawiając znak \checkmark w odpowiedniej kratce:

TAK NIE

Terminy w przesłankach dobierano tak, by kojarzyły się badanym z sytuacjami ze świata zewnętrznego, lecz jednocześnie były na tyle neutralne, by nie wnioskowano na podstawie własnych doświadczeń. Starano się także minimalizować semantyczny związek pomiędzy nimi. Stworzone zostały trzy listy: zawodów, zainteresowań i narodowości. Z nich, w sposób losowy, wybierane były trójki; następnie, również losowo, ustalano, który z wyrazów ma pełnić funkcję terminu większego, który mniejszego, a który środkowego.

Badanym polecono zaznaczać poprawną odpowiedź, pozostawiając na każdy przykład 30 sekund. Co trzydzieści sekund osoba prowadząca badanie dawała znak (sygnał dźwiękowy), informujący, że należy przejść do następnego przykładu. Badani bez oporów wykonywali polecenia. Testy były wypełniane anonimowo, uczestników zaś zapewniono na początku, że wyniki nie będą miały żadnego wpływu na ocenę ich wiedzy na koniec roku akademickiego. Eksperyment przeprowadzała autorka tej pracy, ówczesnie studentka czwartego roku, a zatem osoba względnie neutralna. Uczestnicy wiedzieli, że wnioski z tych badań wykorzystane zostaną w pracy magisterskiej.

Przed rozpoczęciem eksperymentu wszyscy uczestnicy otrzymali kartki zawierające następujący tekst, który osoba przeprowadzająca badanie głośno odczytała:

Test składa się z 24 pytań o podobnej formie. Sformułowane są dwa zdania informujące o stanie rzeczy (stan rzeczy może być nieco absurdalny, a nawet jawnie nieprawdziwy, np. „Żaden chirurg nie ma trojga dzieci” albo „Każdy taksówkarz ma dom z ogródkiem” – nie należy się tym przejmować). Na podstawie wiedzy czerpanej z podanych przesłanek (nie sugerując się wiedzą czerpaną z zewnątrz) należy stwierdzić, czy w opisywanym przez nie stanie rzeczy można powiedzieć, że również pewna, przedstawiona poniżej sytuacja

²⁷ Numeracja zgodnie z podziałem z punktu 3, strona 13.

ma miejsce. Odpowiedź: TAK lub NIE należy zaznaczyć w odpowiedniej kratce. Na każdy przykład przewidziane jest 30 sekund. Test w całości trwa więc 12 minut.

Na wszystkie pytania należy odpowiedzieć.

Przykład:

Wiesz, że :

1. Każdy psycholog jest filatelistą.
2. Każdy filatelista jest Szwedem.

Czy na tej podstawie wolno Ci twierdzić, że:

Każdy psycholog jest Szwedem.

Zaznacz swoją odpowiedź wstawiając znak \surd w odpowiedniej kratce:

TAK NIE

Bardzo dziękuję za pomoc.

6.1.1. Analiza wyników

Badani bez oporów wypełniali testy. Jedna tylko osoba oddała test nie w pełni wypełniony (brakowało 6 odpowiedzi). Spośród 24 przykładów osiem wymagało dla poprawności założenia niepustości terminów w przesłankach. Każdy badany przynajmniej raz rozpoznawał takie wynikanie jako poprawne bez dodatkowych warunków.

Tylko jedna osoba i tylko w jednym przypadku *explicite* założyła niepustość terminu²⁸.

6.1.2. Wnioski

Wyniki z eksperymentu nie potwierdziły postawionej hipotezy, że nasza kompetencja działa tutaj zgodnie z warunkami poprawności logicznej. Wszyscy badani co najmniej raz *rozpoznawali jako poprawne wnioskowania wymagające założenia niepustości terminów w przesłankach*. Dla sylogizmów, które dla poprawności wymagają założenia niepustości terminów w przesłankach (kategoria II), było ogółem jedynie 19% poprawnych odpowiedzi, podczas gdy dla pozostałych odpowiednio: dla kategorii I (sylogizmy poprawne bezwarunkowo) – 81%, dla kategorii III (sylogizmy niepoprawne) – 82%. W tabeli 1. przedstawiono średnie ilości poprawnych odpowiedzi udzielanych przez uczestników eksperymentu dla poszczególnych kategorii.

Trzeba jednak zauważyć, że zadanie uczestników naszego eksperymentu różniło się od zadania uczestników eksperymentu Johnsona-Lairda i Bary. Uczestnicy naszego eksperymentu mieli za zadanie rozpoznawać poprawność wnioskowań, podczas gdy zadanie uczestników eksperymentu Johnsona-Lairda i Bary polegało na generowaniu wniosku. Postawiona została zatem hipoteza, że *nasza kompetencja odmiennie zachowuje się w sytuacji generowania wniosku, a odmiennie w sytuacji rozpoznawania wnioskowań zastanych*. W celu sprawdzenia tej hipotezy przeprowadzone zostały kolejne badania.

²⁸ Stało się tak w przypadku pierwszego w kolejności sylogizmu poprawnego jedynie przy założeniu niepustości terminów w przesłankach.

Tabela 1. Rozkład procentowy poprawnych odpowiedzi dla poszczególnych kategorii sylogizmów^a.

	ilość udzielonych odpowiedzi	ilość poprawnych odpowiedzi	procent poprawnych odpowiedzi
kategoria I	110	89	81%
kategoria II	110	21	19%
kategoria III	110	90	82%

^a W każdej kategorii było 8 sylogizmów, w badaniach uczestniczyło 14 osób, zatem w każdej kategorii można było udzielić maksymalnie 112 odpowiedzi. Jak już wcześniej wspomnieliśmy, jedna osoba oddała test, w którym brakowało odpowiedzi.

6.2. Eksperyment drugi

Tym razem w eksperymencie uczestniczyły 64 osoby, studenci resocjalizacji oraz studenci matematyki studiów zaocznych WSP w Słupsku. Eksperyment przeprowadzono w lipcu 2000²⁹. Badanie odbywało się przed zajęciami w uzgodnieniu z osobą prowadzącą. Wszyscy otrzymali serię dziesięciu zadań³⁰, pośród których były wnioski bezpośrednie³¹, wymagające dla poprawności założenia niepustości terminów w przesłankach, oraz sylogizmy z każdej z trzech kategorii, to znaczy: sylogizmy poprawne bezwarunkowo, dające jeden wniosek, (kategoria I)³², sylogizmy poprawne jedynie przy założeniu niepustości terminów w przesłankach (kategoria II), i sylogizmy niepoprawne (kategoria III). Tabela 2. pokazuje, ile dokładanie było wnioskowań bezpośrednich, a ile poszczególnych rodzajów sylogizmów.

Celowo dobrane zostały tryby sylogistyczne uznawane przez psychologów za najłatwiejsze dla człowieka. Lista „najłatwiejszych trybów sylogistycznych” opracowana została na podstawie artykułu Johnsona-Lairda i Bary.³³

Podobnie, terminy w przesłankach dobrane zostały w sposób arbitralny. Starano się zachować jak największą różnorodność, to znaczy wybrano:

²⁹ Podczas Warsztatów Logicznych Warszawskiej Grupy Logicznej, Słupsk 2000.

³⁰ Wyniki przedstawione w tej pracy opracowane zostały na podstawie jedynie sześciu spośród dziesięciu zadań testowych. Pozostałe zadania trzeba było wyliczyć z powodu trudności interpretacyjnych.

³¹ „Rozumowanie, w którym na podstawie tylko jednego uznanego już zdania (przesłanka) uznaje się inne zdanie (wniosek).” (Marciszewski, 1988, str. 216). W naszych badaniach wszystkie wnioski bezpośrednie miały postać: $\frac{AaB}{AiB}$ zatem dla poprawności wymagały założenia niepustości terminów w przesłankach.

³² Numeracja zgodnie z podziałem z rozdziału 3, strona 13.

³³ (Johnson-Laird Bara, 1984, str. 30) oraz dokonane na potrzeby tej pracy wyliczenia, które z sylogizmów sprawiły uczestnikom eksperymentów Johnsona-Lairda i Bary najmniejszy kłopot.

Tabela 2. Ilościowe zróżnicowanie poszczególnych typów wnioskowań.

	ilość zadań
wnioskowania bezpośrednie	2
sylogizmy kategorii I	1
sylogizmy kategorii II	1
sylogizmy kategorii III	2

terminy niepuste w sposób oczywisty z dużym prawdopodobieństwem należące do sfery doświadczeń uczestników eksperymentu, na przykład *artyści, łysi, konie*;

terminy niepuste w sposób nieoczywisty – po pierwsze – terminy denotujące przedmioty, z którymi badani nie mieli okazji zetknąć się bezpośrednio, ale o których istnieniu prawdopodobnie słyszeli, na przykład *pytony*; po drugie – terminy niepuste, których niepustość może wydawać się wątpliwa, jak *palmtopy, wyraki*;

terminy puste w sposób oczywisty, na przykład *cyklopi, fauny, centaury*;

terminy puste w sposób nieoczywisty – po pierwsze – nazwy prawdopodobnie nieznanne badanym, których ewentualna pustość lub niepustość nie jest dla nich oczywista: *globoskopy, perytony*; po drugie – terminy, które „udają” terminy niepuste, jak *bracia Autorki tych badań*.

Badani podzieleni zostali na dwie grupy – połowa z nich otrzymała sylogizmy, w których terminy w przesłankach były terminami niepustymi, połowa sylogizmy, w których terminy w przesłankach były terminami pustymi. Dodatkowo, każda z grup podzielona została na dwie – jedna miała za zadanie rozpoznawanie poprawności wnioskowań, druga miała wygenerować sylogistyczny wniosek. Sytuacja przedstawiała się tak, jak pokazano w tabeli 3.

Tabela 3. Podział testów

	<i>niepuste</i>	<i>puste</i>
<i>rozpoznawanie</i>	16 osób	16 osób
<i>generowanie</i>	16 osób	16 osób

Badanie przeprowadzono w kilku turach. Za każdym razem uczestniczyła w nim grupa studentów oczekujących w sali na rozpoczęcie zajęć. Studenci nie byli uprzednio informowani o tym, że będą brali udział w eksperymencie psychologicznym. Badanie przeprowadzały osoby nieznanne jego uczestnikom. Przed rozdaniem formularzy do wypełnienia, informowano badanych, iż testy są anonimowe i o wynikach nie będą informowani ich profesorowie. Podawano przykład prostego wnioskowania sylogistycznego:

Z danych przesłanek:

(1) *Każdy człowiek jest zwierzęciem.*

- (2) *Każde zwierzę jest śmiertelne.
można wywnioskować na przykład, że:
Każdy człowiek jest śmiertelny.*

Proszono o samodzielne wypełnianie testów, a także o nie sugerowanie się wiedzą czerpaną z zewnątrz, a tylko uważne wczytywanie się w treść poleceń. Następnie każdy z uczestników otrzymywał książeczkę z dziesięcioma zadaniami: po jednym zadaniu na stronie. Na rozwiązanie testów pozostawiono czas nieograniczony.

Analiza wyników i wnioski Zestawienie wyników badań przedstawione zostało w poniższych tabelach:

Tabela 4. Rozkład procentowy poprawnych odpowiedzi w zadaniu polegającym na rozpoznawaniu poprawnych wnioskowań w przypadku wnioskowań bezpośrednich oraz poszczególnych kategorii sylogizmów^a

	rozpoznawanie	
	wyniki przedstawione w procentach	
	termin niepusty	termin pusty
wnioskowania bezpośrednie	15,62%	3,12%
	9,37%	
kategoria I	62,5%	87,5%
	75%	
kategoria II	56,25%	25%
	40,62%	
kategoria III	62,5%	78,12%
	70,31%	

^a Dane liczbowe w tabeli wyrażają stosunek poprawnych odpowiedzi do ogólnej liczby odpowiedzi udzielonych w każdym przypadku.

Przedmiotem analizy były przede wszystkim *ilości poprawnych odpowiedzi udzielanych przez badanych w przypadku sylogizmów wymagających dla poprawności założenia niepustości terminów w przesłankach*.³⁴ Próbowaliśmy ustalić stopień zgodności pomiędzy funkcjonowaniem kompetencji logicznej, a warunkami poprawności logicznej w tym przypadku. Głównymi czynnikami, pod

³⁴ To znaczy: wnioskowań bezpośrednich oraz sylogizmów z kategorii II.

Tabela 5. Rozkład procentowy poprawnych odpowiedzi w zadaniu polegającym na generowaniu wniosków w przypadku wnioskowań bezpośrednich oraz poszczególnych kategorii sylogizmów^a

	generowanie	
	wyniki przedstawione w procentach	
	termin niepusty	termin pusty
wnioskowania bezpośrednie	25,81%	53,33%
	39,34%	
kategoria I	13,33%	12,5%
	12,9%	
kategoria II	18,75%	68,75%
	43,75%	
kategoria III	29,63%	33,33%
	31,58%	

^a Dane liczbowe w tabeli wyrażają stosunek poprawnych odpowiedzi do ogólnej liczby odpowiedzi udzielonych w każdym przypadku.

kątem których przeprowadzano analizę, był rodzaj zadania (rozpoznawanie, bądź generowanie) oraz typ terminów (puste lub niepuste).

Analiza wyników wydaje się *potwierdzać hipotezę o różnicy w mechanizmie kompetencji* w zależności od tego, czy zadanie polega na generowaniu wniosku czy ocenianiu czyjeś wnioskowania. Ludzie gotowi są akceptować wnioskowania poprawne tylko przy założeniu niepustości, ale przed wyciągnięciem takich wniosków mają już pewne opory. Świadczą o tym wyniki procentowe przedstawione w tabelach 4 i 5. Z tabeli 4, gdzie przedstawione są wyniki dla części „rozpoznawanie”, widać, że w przypadku zadań wymagających dla poprawności założenia niepustości terminów w przesłankach – czyli we wnioskowaniach bezpośrednich oraz sylogizmów kategorii II – było odpowiednio 9,37% i 40,62% prawidłowych odpowiedzi, natomiast dla sylogizmów poprawnych bezwarunkowo (kategoria I) i sylogizmów po prostu niepoprawnych (kategoria III) prawidłowych odpowiedzi było odpowiednio 75% i 70,31%. W tabeli 5, w której znajdują się wyniki dla części „generowanie”, sytuacja przedstawia się następująco: w zadaniach z wnioskowaniem bezpośrednim odpowiedzi prawidłowe stanowiły 39,34%, w kategorii II – 43,75%, natomiast w pozostałych kategoriach: 12,9% w kategorii I, 31,58% w kategorii III.

Obserwacja pierwsza Opór przeciwko wyciągnięciu wniosków egzystencjalnych w przypadku wnioskowań bezpośrednich objawiał się między innymi

tym, że badani w taki czy inny sposób parafrazowali zdanie ogólne powtarzając przesłankę. Zestawienie ilości parafraz dla poszczególnych przypadków przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6. Ilość parafraz lub innego typu „ucieczek” od egzystencjalnego wniosku^a

centaury	konie	bracia	wyraki
4	3	2	3

^a Liczby w tabeli informują, ile tego typu odpowiedzi udzielono w poszczególnych przypadkach na 16 możliwych odpowiedzi. Każdemu wnioskowaniu nadaliśmy nazwę rzeczownika będącego podmiotem przesłanki.

Obserwacja druga W zaskakująco wielu przypadkach badani usprawiedliwiali swoje odpowiedzi „*nic nie wynika*”. Mówiono na przykład:

Konie:

- *Tylko to, że mają cztery nogi.*
- *Stwierdzenie, że każdy koń ma cztery nogi jest prawdą, ale nie mówi nic konkretnego, co mogłoby scharakteryzować różne rasy koni.*
- *Niektóre konie też posiadają cztery nogi, chyba, że są inwalidami.*
- *Niektóre z nich są czystej rasy.*

Centaurzy:

- *Nic nie wynika oprócz tego, że ma cztery nogi.*
- *Nic więcej, ponad to, że one też mają cztery nogi.*

Wyraki:

- *Można powiedzieć tylko tyle, że mają wylupiąste oczy.*
- *Żaden wyrak nie ma oczu normalnych.*
- *Niektóre wyraki mają mniej lub bardziej wylupiąste oczy.*

Bracia:

- *Nic poza tym, że mają po dwa samochody i każdy z nich ma siostrę.*

Obserwacja trzecia Często używano także kwantyfikatorów ograniczonych. W pewnych wnioskowaniach termin średni nie zanikał, pozostając jako warunek ograniczający. Na przykład w zadaniu:

Wiesz, że:

- (1) *Żaden pyton nie jest roślinożercą.*
- (2) *Wszystkie pytony mają plamiste ubarwienie.*

Czy na tej podstawie możesz coś powiedzieć na temat wzajemnych zależności pomiędzy posiadaniem plamistego ubarwienia a byciem roślinożercą?

padły odpowiedzi:

- *Zwierzęta mające plamiste ubarwienie nie są roślinożercami.*
- *Wszystkie plamiście ubarwione pytony są roślinożercami.*

Obserwacja czwarta Dało się również zaobserwować pewną zależność pomiędzy rodzajem terminów – ta sama osoba odpowiadała poprawnie, nie akceptując wynikania wymagającego założenia niepustości terminów, kiedy termin był blisko związany z otaczającym ją światem, natomiast akceptowała takie wynikanie, gdy angażowane były terminy być może niepuste, ale dotyczące rzeczywistości odległej. Ścisłej, osoba ta zgadzała się na wyciągnięcie wniosku egzystencjalnego (niepoprawnego bez zakładania niepustości terminu) o „wyrakach” albo „centaurach”, nie zgadzając się jednocześnie na takie wnioskowania w przypadku „koni” lub „braci Autorki tych badań”. Postąpiły tak trzy osoby w przypadku zadania z terminami niepustymi (końmi i wyrakami) oraz jedna osoba w przypadku zadania z terminami pustymi (centaurami i braćmi).

Zauważmy, że ten problem nie był przedmiotem badań. Przypuszczaliśmy wprawdzie, że mogą istnieć różnice w dostrzeganiu pustości (terminy puste czy niepuste w sposób „oczywisty” bądź „nieoczywisty”), jednak zbadanie różnic w ilości poprawnych odpowiedzi nie było naszym celem. Wspomniane spostrzeżenia wynikają z analizy uzyskanych wyników. Niemniej jednak, skłaniać to może do przypuszczenia, że podobnie jak w teście Wasona³⁵, nasze rozumowania częściej okazują się poprawne, gdy dotyczą zagadnień konkretnych. Aby zbadać to przypuszczenie, należało by jednak zaprojektować nowe badania.

Stawiamy więc hipotezę, że *w przypadku odległych problemów lub przedmiotów abstrakcyjnych gotowi jesteśmy akceptować niepoprawne logicznie wnioskowania. Bardziej ostrożni jesteśmy oceniając wnioskowania o konkretach z bliskiego otoczenia.*

Odpowiedź na naszą hipotezę wyjściową, mówiącą o istnieniu rozbieżności pomiędzy kompetencją logiczną a poprawnością logiczną, nie jest jednoznacznie pozytywna. Okazuje się bowiem, że wyniki różnią się między sobą zależnie od tego, czy zadanie polega na rozpoznawaniu poprawności wnioskowań, czy na generowaniu wniosków³⁶. Problem terminów pustych okazał się dobrą egzemplifikacją rozbieżności w przypadku rozpoznawania. Natomiast kompetencja związana z generowaniem w tym przypadku zasadniczo zachowuje się zgodnie z poprawnością logiczną. Wcześniej przypuszczaliśmy, że mechanizm rozpoznawania i mechanizm generowania są różne. Wyniki badań potwierdzają nasze przypuszczenie, a dodatkowo wskazują, że mechanizmy te nie są równoważne.

7. Podsumowanie

W trakcie badań popełniono wiele błędów, które pozwalają jedynie na częściową interpretację wyników. Wydaje nam się jednak, że w oparciu o posta-

³⁵ Test Wasona opisany został w rozdziale 4 tej pracy.

³⁶ Niektórzy psychologowie opisywali podobne zjawisko w innych dziedzinach aktywności psychicznej człowieka używając terminów postawa bierna i postawa czynna. Patrz na przykład: (Lewicka, 1993).

wione przez nas hipotezy i szkice badań, można przygotować odpowiednie testy i poprawnie przeprowadzić nowe eksperymenty.

W naszym artykule analiza statystyczna nie została rzetelnie opracowana. Zdawaliśmy sobie sprawę ze szkicowego charakteru naszego przedsięwzięcia. Tak też należy traktować te rezultaty: jako wskazanie interesującego terenu badań i nakreślenie wstępnego projektu solidnych badań empirycznych.

Niezależnie jednak od niedoskonałości metodologii psychologicznej, zaobserwowaliśmy szereg zaskakujących zależności. Oto najważniejsze wnioski z naszej pracy:

— Problem terminów pustych jest dobrym przykładem rozbieżności pomiędzy kompetencją logiczną a poprawnością logiczną w przypadku zadania polegającego na rozpoznawaniu poprawności wnioskowań. W przypadku zadania polegającego na samodzielnym generowaniu wniosku kompetencja logiczna pozostaje w większej zgodzie z warunkami poprawności.

— Wydaje się zatem, że w przypadku *kompetencji logicznej* sytuacja jest inna niż w przypadku *kompetencji językowej*, gdzie istnieją rozsądne podstawy, by przypuszczać, że funkcja rozpoznawania zdań oraz funkcja generowania zdań są ze sobą zgodne w tym sensie, że te same zdania są rozpoznawane i generowane jako poprawne (patrz: przykład gramatyk bezkontekstowych z rozdziału 2).

— Zgodność kompetencji logicznej z poprawnością logiczną wydaje się wzrastać wraz z konkretnością terminów i przypuszczenie to pozostaje w zgodzie z wynikami testu Wasona omawianymi w rozdziale 4.

Literatura

- Arystoteles: *Analityki pierwsze*, [wydanie polskie: (1990) *Analityki pierwsze*. tom 1, tł. K. Leśniak, Warszawa, PWN, 127–251].
- Carroll, L. (1895): *What The Tortoise Said to Achilles*. *The Mind* (new series) 4, 278–280.
- Chomsky, N. (1957): *Syntactic Structures*. Haga, Mouton.
- Chomsky, N. (1965): *Aspects of the Theory of Syntax*. Cambridge, MIT, [wydanie polskie: (1982) *Zagadnienia teorii składni*. tł. I. Jakubczak, Wrocław, Ossolineum].
- Davis, M.D., E.J. Weyuker (1983): *Computability, Complexity, and Languages*. *Fundamentals of Theoretical Computer Science*, Academic Press.
- Devlin, K. (1997): *Goodbye, Descartes. The End of Logic and the Search for a New Cosmology of the Mind*, John Wiley & Sons Inc., [wydanie polskie: (1999) *Żegnaj, Kartezjusz. Rozstanie z logiką w poszukiwaniu nowej kosmologii umysłu*. tł. B. Stanosz, Warszawa, Prószyński i S-ka].
- Gochet, P., P. Gribomont (1990): *Logique – méthodes pour l'informatique fondamentale*. vol. 1, Paryż, Editions Hermès.
- Hopcroft, J.E., J.D. Ullman (1979): *Introduction to Automata Theory, Languages and Computation*. Londyn, Addison-Wesley Publishing Company, [wydanie polskie: (1994) *Wprowadzenie do teorii automatów, języków i obliczeń*. tł. B. Konikowska, Warszawa, PWN].
- 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., B. Bara (1984): *Syllogistic inference*. *Cognition* 16, 1–61.

- Lewicka, M. (1993): *Aktor czy obserwator. Psychologiczne mechanizmy odchylenia od racjonalności*. Warszawa-Olsztyn, Pracownia Wydawnicza.
- Lukasiewicz, J. (1957): *Aristotle's Syllogistic from the Standpoint of Modern Formal Logic*. Oxford, Clarendon Press, [wydanie polskie: (1988) *Sylogistyka Arystotelesa z punktu widzenia współczesnej logiki formalnej*. tł. A. Chmielewski, Warszawa, PWN].
- Macnamara, J. (1986): *A Border Dispute. The Place of Logic in Psychology*. Cambridge MA, The Massachusetts Institute of Technology, [wydanie polskie: (1993) *Logika i psychologia. Rozważania z pogranicza nauk*. tł. M. Zagórski, Warszawa, PWN].
- Marciszewski, W. (red.) (1988): *Mała Encyklopedia Logiki*. Wrocław, Zakład Narodowy imienia Ossolińskich.
- Mostowski, M. (1994): *Kwantyfikatory rozgałęzione a problem formy logicznej*. [W:] *Nauka i Język*. M. Omyła (red.), Biblioteka Myśli Semiotycznej, Warszawa, Nauka i Język, 201–241.
- Mostowski, M., D. Wojtyniak: *Computational Complexity of the Semantics of Some Natural Language Constructions*. *Annals of Pure and Applied Logic*, [artykuł przedstawiony do druku].
- Suchoń, W. (1999): *Sylogistyki klasyczne*. Kraków, Universitas.