

PIOTR FRANCUZ

Lublin

CECHY ILOŚCIOWE I JAKOŚCIOWE PRZEDMIOTÓW JAKO DETERMINANTY EFEKTU TYPOWOŚCI

Jednym z kluczowych zagadnień podejmowanych na gruncie współczesnych badań nad nabywaniem pojęć jest problematyka związana ze zjawiskiem stopniowości przynależności kategorialnej, czyli tzw. efektem typowości. Istotą tego zjawiska jest to, że egzemplarze należące do dowolnej kategorii charakteryzują się różnym stopniem, w jakim są dla niej typowe (reprezentatywne). Przykładowo, większość osób badanych jest zgodnych co do tego, że wróbel jest bardzo typowym egzemplarzem kategorii „ptaki”, gołąb – średnio typowym, a struś zdecydowanie nietypowym (Rips, Shoben, Smith 1973; Rosch 1973; Rosch, Mervis 1975; Rosch, Mervis i in. 1976; Rosch, Simpson, Miller 1976 i inni).

Efekt typowości jest nie tylko związany z obiektami należącymi do jednej kategorii. Charakteryzuje on także relacje zachodzące między egzemplarzami należącymi do różnych kategorii (Barsalou 1983; Smith 1978). Przykładowo, stół jest lepszym „nie-egzemplarzem” kategorii „ptaki” niż mucha. Ogólnie więc rzecz biorąc typowość odzwierciedla kontinuum reprezentatywności egzemplarzy należących do różnych kategorii. Na jednym końcu tego kontinuum znajdują się najbardziej typowe egzemplarze jednej kategorii, a na drugim najbardziej typowe, należące do kategorii alternatywnej. Dany egzemplarz jest tym bardziej typowym „nie-egzemplarzem” danej kategorii, im bardziej jest typowy dla kategorii alternatywnej.

Zjawisko typowości nie jest także związane z jakimś jednym tylko rodzajem kategorii. Charakteryzuje ono status egzemplarzy należących zarówno do kategorii taksonomicznych, jak i wyprowadzonych z celu (Barsalou 1985), kategorii percepcyjnych i semantycznych, kategorii podrzędnych, podstawowych i nadrzędnych. Na szczególną uwagę zasługuje również fakt, że w pewnych okolicznościach zjawisko typowości może charakteryzować status egzemplarzy należących do kategorii, które są traktowane typowo, jako jednoznacznie zdefiniowane (Armstrong, Gleitman, Gleitman 1983).

I. DETERMINANTY STOPNIOWALNEJ STRUKTURY KATEGORII

Jakkolwiek zjawisko typowości jest jedną z uniwersalnych cech kategorii, tym niemniej pytanie o czynniki je determinujące jest nadal otwarte. Wyniki wielu badań wskazują na to, że w procesie kategoryzacji ludzie biorą pod uwagę różne czynniki, które pełnią istotną funkcję determinującą taki, a nie inny porządek egzemplarzy w ramach kategorii (Barsalou 1985, 1987; Barsalou, Bower 1980; Lakoff 1987; Mervis, Catlin, Rosch 1976; Rosch, Mervis 1975; Smith, Medin 1981). Ponadto obserwuje się zależność typowości od rodzaju kategorii, kontekstu badawczego, w którym jest spostrzegana, czy nawet – szerzej – od pewnego kontekstu kulturowego (zob. np. Barsalou 1982; Barsalou, Medin 1986; Barsalou, Sewell 1984; Roth, Schoben 1983 i inni).

Nie sposób wymienić wszystkich tych czynników. Niektóre z nich zasługują jednak na szczególną uwagę, gdyż zakres, w jakim wyjaśniają one dyskutowane zjawisko jest stosunkowo szeroki. Są nimi: (a) podobieństwo egzemplarzy do prototypu kategorii, czyli tzw. tendencji centralnej, (b) podobieństwo do ideałów związanych z kategorią oraz (c) częstość, z jaką dane egzemplarze są spostrzegane jako należące do danej kategorii (Barsalou 1985, 1987; Barsalou, Ross 1986; Kellogg, Dowdy 1986; Mervis, Catlin, Rosch 1976; Rosch, Mervis 1975; Rosch, Simpson, Miller 1976).

1. Podobieństwo egzemplarzy do prototypu kategorii

Prototyp kategorii jest traktowany bądź to jako pewna abstrakcyjna, uogólniona informacja o przeciętnych lub najczęściej występujących cechach egzemplarzy należących do kategorii, bądź też jako jeden z egzemplarzy, który ma wszystkie cechy charakterystyczne dla kategorii. W tym sensie na przykład prototypem kategorii „stół” jest – wyabstrahowany z konkretnych stołów – zbiór jego cech lub po prostu stół, który ma przeciętną wysokość, szerokość, długość czy kształt i najczęściej cztery nogi.

Podobieństwo do prototypu w tym sensie determinuje typowość, że bardziej typowe są te egzemplarze, które mają więcej tych samych cech co prototyp, tzn. są bardziej do niego podobne niż te, które mają ich mniej (Hampton 1979; Smith, Rips, Schoben 1974). Innymi słowy, bardziej typowym stołem będzie taki stół, który jest zrobiony z drewna, ma cztery nogi i prostokątny blat położony na wysokości ok. 80 cm nad ziemią niż metalowy, okrągły blat ustawiony na jednej nodze na wysokości 20 cm nad ziemią.

Prototyp jest formowany na etapie uczenia się kategorii. Ze względu na rodzaj cech egzemplarzy wchodzących w zakres danej kategorii wskazuje się na dwa rodzaje prototypów: modalny i średni. Prototypem modalnym jest ten

egzemplarz, który ma cechy najczęściej charakteryzujące przedmioty klasyfikowane do kategorii w fazie uczenia się. Prototyp średni zawiera cechy, które stanowią uśrednioną wartość cech egzemplarzy należących do kategorii. Statystycznymi odpowiednikami obu wymienionych prototypów są: modalna i średnia. Ze względu na rodzaj cech egzemplarzy prototyp modalny może być oszacowany dla cech ilościowych i jakościowych, natomiast prototyp średni tylko dla cech ilościowych.

Medin i Schaffer (1978), którzy w swoich badaniach stosowali dwufazową metodę uczenia się i kategoryzacji bodźców transferowych, dowodzą, że wykonanie testu transferowego można znacznie lepiej przewidywać poprzez określenie średniego podobieństwa egzemplarzy do prototypu niż przez określenie częstości, z jaką poszczególne cechy pojawiają się w fazie treningu.

Koncepcja podobieństwa egzemplarzy do prototypu kategorii ma także swoje matematyczne rozwiązania. Opierają się one na prostych obliczeniach wartości modalnych, na podstawie częstości występowania pewnych cech klasyfikowanych przedmiotów w fazie uczenia się kategorii lub też na szacowaniu wartości średnich dla tych cech, które są reprezentowane na skali co najmniej interwałowej.

Przykładowo, niech liczby 1, 2, 3, 4 i 5 reprezentują kolejne wartości danej cechy X charakteryzującej pięć bodźców należących do jednej kategorii. Ze względu na cechę X prototypem tej kategorii jest jej wartość średnia równa 3 lub też bodziec mający tę wartość cechy X. Jeżeli różnice kolejnych wartości cechy X od prototypu są miarami typowości posiadających je bodźców, to najbardziej typowym będzie bodziec mający wartość równą 3 (odchylenie od średniej = 0), następnie bodźce o wartościach 2 i 4 (odchylenie od średniej = 1) i wreszcie bodźce o wartościach 1 i 5 (odchylenie od średniej = 2). Dla każdego bodźca można oszacować miarę jego podobieństwa do pozostałych bodźców należących do kategorii. I tak, średnie bezwzględnych różnic wartości 1 i 5 od pozostałych wartości cechy X wynoszą 2,5. Na przykład dla wartości równej 1 wynika to z następującego rachunku:

$$\frac{|1 - 2| + |1 - 3| + |1 - 4| + |1 - 5|}{4} = 2,5$$

Średnie bezwzględnych różnic wartości 2 i 4 od pozostałych wartości cechy X wynoszą 1,75 oraz średnia bezwzględna różnica wartości 3 od pozostałych wartości cechy X wynosi 1,5. Tak więc bodziec mający wartość cechy X równą 3 najmniej różni się od pozostałych (jest do nich najbardziej podobny), co oznacza, że jest najbardziej typowym egzemplarzem kategorii. Bodźce o war-

tościach 2 i 4 są mniej typowe, a najmniej typowe są bodźce mające wartości 1 i 5. Uzyskany wynik odzwierciedla porządek typowości oszacowany na podstawie koncepcji podobieństwa do prototypu.

2. *Podobieństwo do ideałów związanych z kategorią*

Ideały są takimi cechami kategorii, które w najwyższym stopniu realizują cel ich tworzenia. Na przykład ideałem kategorii „jedzenia dietetycznego” jest pokarm mający zerową wartość na wymiarze kaloryczności. Tak więc im niższą wartość kaloryczną ma pokarm, tym bardziej realizuje on cel, dla którego powstała kategoria jedzenia dietetycznego, tj. utraty wagi ciała. Innymi słowy, jeżeli zamierzam schudnąć, generuję listę pokarmów dietetycznych i największe znaczenie będą miały dla mnie pokarmy niskokaloryczne. Konsekwentnie te pokarmy będą oceniane przeze mnie jako bardziej typowe dla kategorii jedzenia dietetycznego niż pokarmy średnio czy wysokokaloryczne. Barsalou (1985) wykazał, że ideały determinują efekt typowości zarówno w kategoriach wprowadzonych z celu, jak i kategoriach taksonomicznych.

3. *Częstość spostrzegania egzemplarzy jako należących do danej kategorii*

Trzecim czynnikiem określającym porządek typowości w ramach kategorii jest częstotliwość, z jaką dany egzemplarz jest spostrzegany jako członek tej kategorii (*frequency of instantiation*). Innymi słowy, dany bodziec jest tym bardziej typowym egzemplarzem kategorii, im częściej osoba ma z nim kontakt i im częściej z jakichś powodów jest zmuszona klasyfikować go do danej kategorii. Przykładowo, dla osoby mieszkającej w mieście bardziej typowymi zwierzętami domowymi będą pies czy kot niż np. świnia czy owca. Analogicznie jak podobieństwo do prototypu czy ideałów, częstość wymieniania determinuje typowość w wielu rodzajach kategorii.

*

Obok wyżej wymienionych determinant typowości wskazuje się także na funkcję uwarunkowań kulturowych, emocjonalnych, społecznych, jak również szczególnych zainteresowań osób badanych. Ostatecznie porządek egzemplarzy kategorii jest najprawdopodobniej wypadkową niektórych kombinacji tych determinant. Wskazują na to stosunkowo wysokie korelacje między nimi (Barsalou 1985).

II. CEL PRACY I HIPOTEZY BADAWCZE

W niniejszej pracy podjęto problem ustalenia wpływu cech ilościowych i jakościowych spostrzeganych i klasyfikowanych przedmiotów na formowanie się stopniowalnej struktury ich kategorii. W literaturze przedmiotu praktycznie nie ma tego typu analiz, dlatego prezentowane badania mają charakter czysto eksploracyjny. Wydaje się jednak, że jeśli cechy ilościowe i jakościowe są czynnikami różnicującymi decyzje o przynależności bodźców do kategorii (Francuz 1991), a efekt typowości jest funkcją czasu ich podejmowania, to rodzaj branej pod uwagę cechy w procesie kategoryzacji powinien również wpływać na określony porządek egzemplarzy w ramach kategorii.

W szczegółowo przedstawionych w następnej części artykułu eksperymentach oraz na podstawie funkcjonujących w literaturze przedmiotu rozstrzygnięć teoretycznych kształt i kolor spostrzeganych przedmiotów są traktowane jako cechy jakościowe natomiast ich wielkość i lokalizacja – jako cechy ilościowe. W związku z tak ustalonym podziałem cech przewiduje się, że:

a) W eksperymentach, w których prezentowane bodźce są opisane za pomocą dwóch cech, gdzie jedną była cecha jakościowa (kształt lub kolor), a drugą cecha ilościowa (wielkość lub lokalizacja), bardziej typowymi (reprezentatywnymi) egzemplarzami kategorii będą te, które mają częściej pojawiającą się w ramach kategorii cechę jakościową niż te, które ze względu na cechę ilościową są bliższe pewnej przeciętnej wartości charakteryzującej tę kategorię. Innymi słowy, przewiduje się, że jeżeli cechą różnicującą kategorie będzie cecha jakościowa, to 1^o osoby badane będą bardziej skłonne brać pod uwagę tę cechę w ocenie typowości egzemplarzy należących do kategorii oraz 2^o ze względu na nominalną naturę tej cechy osoby badane będą kierowały się przede wszystkim częstością, z jaką poszczególne wartości tej cechy charakteryzują prezentowane bodźce.

b) W eksperymentach, w których prezentowane bodźce są opisane za pomocą dwóch cech jakościowych, tj. koloru i kształtu, lub dwóch cech ilościowych, tj. wielkości i lokalizacji, obie cechy w tym samym stopniu będą determinowały porządek typowości egzemplarzy w ramach kategorii. Innymi słowy, oczekuje się, że w tych eksperymentach nie wystąpi efekt preferencji jednej z cech jako podstawy oceny typowości.

III. METODA

1. Osoby badane

W eksperymentach wzięli udział studenci KUL-u. Wiek osób badanych wahał się w granicach 19-30 lat ($\bar{x} = 21,7$; $\sigma = 2,9$). Każda z osób brała udział tylko w jednym z sześciu przeprowadzonych eksperymentów. Ogółem przebadano 192 osoby (96 kobiet i 96 mężczyzn). W każdym eksperymencie wzięły udział 32 osoby (16 kobiet i 16 mężczyzn).

2. Aparatura badawcza

Badania zostały przeprowadzone na komputerze Amstrad Colour Personal Computer 6128 sprzężonym z kolorowym monitorem Amstrad Colour Monitor CTM 644. Rejestrowano zarówno rodzaj decyzji, jak i czas jej podejmowania.

3. Charakterystyka kategorii i bodźców stosowanych w eksperymentach

Podstawą opisu wszystkich bodźców, jakimi posłużono się w eksperymentach, jest dwuwymiarowa macierz, której obydwie wymiary („X” i „Y”) przyjmują po 5 wartości. Każdy wymiar oznacza cechą przyjmującą 5 różnicowalnych wartości. Zbiór 25 różnych bodźców jest zatem sztucznie skonstruowanym *universum* wyczerpującym wszystkie kombinacje dwóch pięciowartościowych cech.

		CECHA Y				
		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
C E C H A X	X1	(1) A	(2) A	(3) A	(4)	(5)
	X2	(6)	(7) A	(8)	(9)	(10)
	X3	(11)	(12) A	(13)	(14)	(15) B
	X4	(16)	(17)	(18) B	(19) B	(20) B
	X5	(21)	(22)	(23)	(24)	(25) B

Rys. 1. Schemat sztucznego *universum* i kategorii bodźców; objaśnienia w tekście

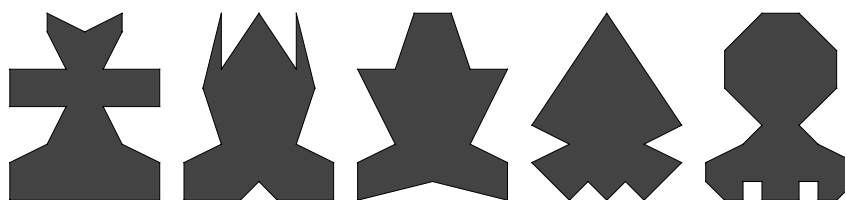
Ze zbioru 25 bodźców wybrano 10 i przypisano je dwóm kategoriom – A i B, po 5 do każdej kategorii (zob. rys. 1; bodźce na ciemnym tle). Dobór bodźców do kategorii nie był jednak przypadkowy.

Po pierwsze, niektóre bodźce należące do jednej kategorii posiadały taką samą cechę, jak niektóre bodźce należące do kategorii przeciwnej. Przykładowo, cecha Y3 charakteryzowała egzemplarz (3) należący do kategorii A i (18) należący do kategorii B oraz cecha X3 charakteryzowała egzemplarz (12) należący do kategorii A i (15) należący do kategorii B. Dzięki temu zabiegowi kategorie nie były opisane za pomocą zbioru cech koniecznych i wystarczających.

Po drugie, żaden bodziec należący do kategorii A nie miał obu cech charakterystycznych (typowych) dla kategorii B i *vice versa*. Przyjęcie tej zasady z jednej strony ograniczało dowolność w doborze bodźców do obu kategorii, a z drugiej – umożliwiło ich zróżnicowanie właśnie za pomocą cech charakterystycznych. Innymi słowy, kategorie rozdzielono za pomocą tzw. liniowej funkcji dyskryminacyjnej (zob. np. Medin, Schwanenflugel 1981; Sebestyen 1962).

Po trzecie, bodźce należące do obu kategorii zostały symetrycznie rozmieszczone na matrycy. Miało to na celu zachowanie fizycznej równowagi liczby wystąpień poszczególnych wartości cech w obu kategoriach.

Przeprowadzono sześć niezależnych eksperymentów. Do opisu bodźców (figur geometrycznych), którymi posłużono się w eksperymentach wykorzystano cztery pięciowartościowe cechy: kształt (zob. rys. 2), kolor (czerwony, zielony, niebieski, żółty i czarny), wielkość (2.5 cm, 5.0 cm, 7.5 cm, 10 cm i 12.5 cm) oraz lokalizację (z lewej strony ekranu, w połowie między „z lewej strony” a „w środku ekranu”, w środku ekranu, w połowie między „w środku” a „z prawej strony ekranu” i z prawej strony ekranu).



Rys. 2. Kształty prezentowanych figur geometrycznych

W każdym eksperymencie zastosowano bodźce różniące się tylko dwiema cechami. W czterech pierwszych opisano bodźce za pomocą cechy jakościowej (kształtu lub koloru) oraz cechy ilościowej (wielkości lub lokalizacji). W ekspe-

rymencie piątym zróżnicowano bodźce ze względu na dwie cechy jakościowe (kształt i kolor), natomiast w szóstym ze względu na dwie cechy ilościowe (wielkość i lokalizację).

Tab. 1. Cechy bodźców prezentowanych osobom badanym w poszczególnych eksperymentach

Eksperyment	Cecha X	Cecha Y
1	wielkość	kształt
2	wielkość	kolor
3	lokalizacja	kształt
4	lokalizacja	kolor
5	kolor	kształt
6	wielkość	lokalizacja

4. Procedura

We wszystkich eksperymentach zastosowano identyczną procedurę. Składała się ona z dwóch części: fazy pierwszej – uczenia się kategorii i fazy drugiej – testu transferu. Obie fazy były rozdzielone krótką przerwą (ok. 3 min.) i wypełnione zapoznawaniem się przez osobę badaną z instrukcją dotyczącą następnej części.

W fazie pierwszej zadaniem osoby badanej było nauczenie się bezbłędnego klasyfikowania bodźców należących do kategorii A i B. Wszystkie bodźce składające się na obie kategorie prezentowano sekwencyjnie, w seriach po 10, w porządku przypadkowym w serii. Po ukazaniu się rysunku na ekranie monitora zadaniem osoby badanej było naciśnięcie jednego z dwóch klawiszy: klawisza [A], gdy zdecydowała, że prezentowany bodziec należy do kategorii A lub klawisza [B], gdy zdecydowała, że należy on do kategorii B. Obydwa wskazane klawisze wyróżniały się żółtym kolorem tła i były symetrycznie położone po prawej i po lewej stronie klawiatury.

Bezpośrednio po reakcji osoby badanej pod rysunkiem pojawiał się komunikat informujący ją o poprawności kategoryzacji. Rysunek i komunikat były wyświetlane przez 5 sek., po czym następowała ekspozycja następnego bodźca. Pomiedzy kolejnymi seriami nie było wyraźnej przerwy czasowej. Kryterium wyuczenia się kategorii było bezbłędne zaklasyfikowanie wszystkich bodźców prezentowanych w jednej serii.

W fazie drugiej osoba badana klasyfikowała do kategorii A i B zarówno „stare” bodźce, tzn. te same, które były prezentowane w fazie pierwszej, jak i „nowe”, tj. pozostałych 15, które nie były uprzednio prezentowane. Podobnie jak w fazie uczenia się, ekspozycja bodźców była sekwencyjna w porządku przypadkowym w serii. W tej fazie seria obejmowała jednak wszystkie, tj. 25 bodźców, i w całości była prezentowana trzykrotnie. Nie podawano informacji zwrotnej o poprawności kategoryzacji.

IV. OSZACOWANIE WSPÓŁCZYNNIKÓW DETERMINANCI TYPOWOŚCI¹

Badanie wpływu cech ilościowych i jakościowych na proces formowania się stopniowalnej struktury kategorii przeprowadzono na podstawie wyników zgromadzonych w przeprowadzonych eksperymentach. Podstawę analizy relacji między rodzajem cech przedmiotów a typowością tych przedmiotów w ramach kategorii stanowi oszacowanie wartości tzw. współczynników determinancji. Metoda wyznaczania współczynników determinancji typowości jest oryginalnym pomysłem autora pracy i w związku z tym zostanie szczegółowo omówiona poniżej.

Empirycznym wskaźnikiem typowości zastosowanym w prezentowanych badaniach jest czas klasyfikacji bodźców do kategorii. Czas kategoryzacji odzwierciedla typowość w tym sensie, że bardziej typowym (reprezentatywnym) egzemplarzem danej kategorii jest ten, który jest szybciej do niej klasyfikowany niż ten, którego klasyfikacja do danej kategorii wymaga dłuższego czasu. W związku z tym powstaje pytanie: dlaczego niektóre przedmioty są szybciej kategoryzowane niż inne?

W rozwiązaniu proponowanym w niniejszej pracy zwraca się uwagę na to, w jakim stopniu częstość pojawiania się poszczególnych cech oraz wielkość odchylenia wartości tych cech od średniej determinują określony porządek typowości. W toku analizy bada się wpływ każdej cechy oddzielnie. Dzięki takiemu zabiegowi interpretacja danych zmierza nie tyle do odtworzenia stopniowalnej struktury całej kategorii, ile do ustalenia wielkości wpływu poszczególnych cech na typowość jej egzemplarzy.

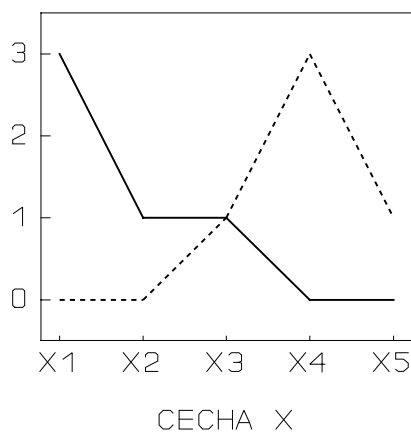
Proponowany tutaj współczynnik determinancji typowości jest wskaźnikiem wielkości odchylenia empirycznego porządku typowości, ustalonego na podstawie czasów kategoryzacji, od porządku typowości oszacowanego na podstawie:

¹ Termin „współczynnik determinancji” został stworzony na użytek prezentowanych badań na oznaczenie wartości liczbowej reprezentującej wielkość wpływu (determinancji) danej cechy na typowość. Innymi słowy, współczynnik determinancji określa, w jakim stopniu cecha, dla której został oszacowany, determinuje zjawisko typowości.

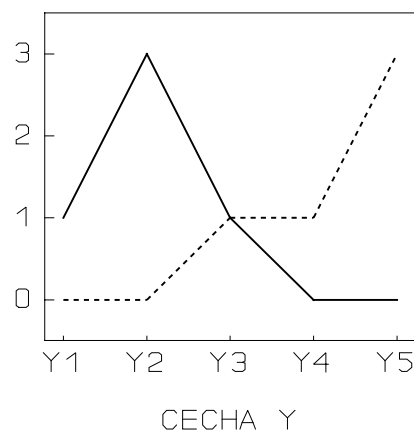
(a) częstotliwości pojawiania się określonych cech w fazach uczenia się kategorii lub (b) tylko dla cech ilościowych – odchylenia poszczególnych wartości tych cech od ich średnich.

Podstawą oszacowania współczynników determinancji jest posiadanie kompletnego opisu struktury nabywanych kategorii (zob. rys. 1). Z matrycy przedstawionej na tym rysunku wynika, że w procesie uczenia się kategorii trzy bodźce należące do kategorii A, tj. (1), (2) i (3) miały cechę X1 oraz że nie miały jej żaden z bodźców należących do kategorii B. Oznacza to, że w jednej serii obejmującej prezentację 10 bodźców treningowych cecha X1 występowała trzykrotnie w ramach kategorii A i nie występowała w kategorii B. Z kolei, przykładowo, cecha X3 była reprezentowana przez jeden bodziec należący do kategorii A, tj. (12) i jeden bodziec należący do kategorii B, tj. (15). Zgodnie z przedstawioną wcześniej koncepcją podobieństwa egzemplarzy do prototypu kategorii, każdy bodziec mający cechę X1 powinien być zatem bardziej typowym egzemplarzem kategorii A niż jakkolwiek bodziec mający cechę X3. Powyższy przykład ilustruje sposób rozumowania leżący u podłoża oszacowania częstościowej miary wpływu cechy X na typowość egzemplarzy należących do kategorii A. Wykresy na rys. 3 i 4 ilustrują wszystkie relacje między częstościowymi wskaźnikami wpływu cech X i Y na typowość egzemplarzy kategorii A i B.

L. wyst.



L. wyst.



Rys. 3. Liczba wystąpień (L. wyst.) poszczególnych wartości cechy X w kategorii A (—) i B (---) w serii obejmującej 10 prezentacji bodźców w pierwszej fazie eksperymentów

Rys. 4. Liczba wystąpień (L. wyst.) poszczególnych wartości cechy Y w kategorii A (—) i B (---) w serii obejmującej 10 prezentacji bodźców w pierwszej fazie eksperymentów

Ponieważ w eksperymentach 1–4 jedna z cech a w eksperymencie 6. obie cechy prezentowanych bodźców były ilościowe, stąd można dla nich oszacować wartości średnie charakteryzujące oddzielnie każdą kategorię. Ogólna postać wzoru służącego do obliczenia średnich wartości cechy X lub Y dla kategorii A lub B jest następująca:

$$M_{c,k} = \frac{\sum_{i=1}^5 c_i f_{i,k}}{\sum_{i=1}^5 f_{i,k}};$$

gdzie: c_i – kolejne wartości cechy X lub Y, $f_{i,k}$ – częstość występowania bodźców należących do kategorii k , tj. A lub B i posiadających i -tą wartość cechy c , tj. X lub Y w jednej serii w fazie uczenia się kategorii. Przykładowo, średnia wartość cechy X dla kategorii A wynosi:

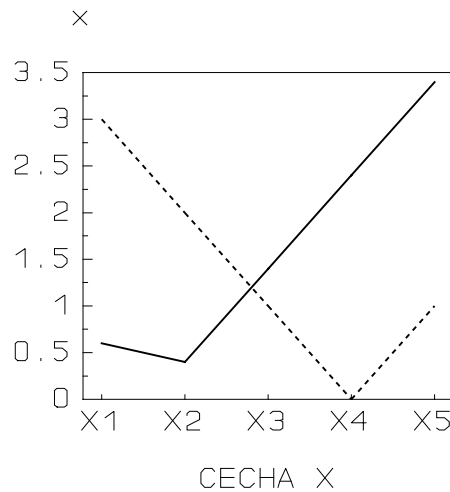
$$M_{X,A} = \frac{1 \times 3 + 2 \times 1 + 3 \times 1 + 4 \times 0 + 5 \times 0}{3 + 1 + 1 + 0 + 0} = 1,6$$

i dla kategorii B:

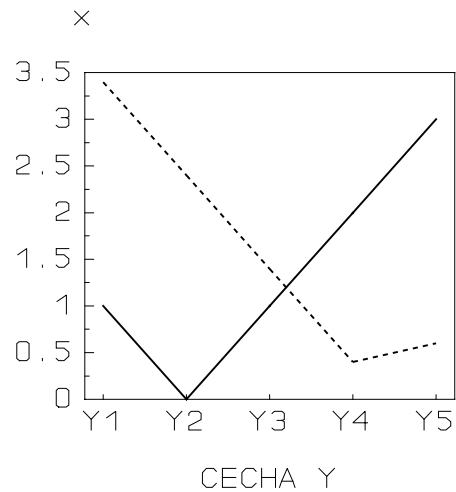
$$M_{X,B} = \frac{1 \times 0 + 2 \times 0 + 3 \times 1 + 4 \times 3 + 5 \times 1}{0 + 0 + 1 + 3 + 1} = 4,0$$

Analogicznie, średnia wartość cechy Y dla kategorii A wynosi 4,0 i dla kategorii B – 1,6.

Każda wartość cechy X i Y odchyła się o pewną bezwzględną wartość od średniej obliczonej dla całej kategorii. Na przykład cecha X1 odchyła się od wartości średniej dla kategorii A o $|1 - 1,6| = 0,6$ natomiast od średniej dla kategorii B o $|1 - 4| = 3$. Oznacza to, że bodziec mający cechę X1, ze względu na wielkość odchylenia tej wartości od średnich dla obu kategorii, jest bardziej typowym egzemplarzem kategorii A niż B. Informacja o wielkości odchylenia poszczególnych wartości cech X i Y od średnich dla kategorii A i B zawarta jest na wykresach umieszczonych na rys. 5 i 6.



Rys. 5. Bezwzględna wielkość odchylenia poszczególnych wartości cechy X od wartości średnich dla kategorii A (–) i B (–);
x – odchylenie od średniej



Rys. 6. Bezwzględna wielkość odchylenia poszczególnych wartości cechy Y od wartości średnich dla kategorii A (–) i B (–);
x – odchylenie od średniej

Celem właściwego zrozumienia zasady ustalania typowości na podstawie cech przeanalizujemy następujący przykład. Matryca na rys. 7 zawiera fikcyjne dane o prawdopodobieństwach klasyfikacji bodźców do kategorii A w drugiej fazie jednego z eksperymentów ustalone przez jedną osobę badaną. Zgodnie z przyjętą zasadą, prawdopodobieństwa wyższe niż 0,5 wskazują na przynależność danego wzoru do kategorii A (bodźce na szarym tle), a niższe niż 0,5 – do kategorii B (bodźce na białym tle). Informacja o przynależności danego bodźca do kategorii A lub B jest istotna, ponieważ dopiero na jej podstawie można oszacować typowość tego bodźca w ramach danej kategorii. Wartości prawdopodobieństw zawartych w matrycy na rys. 7 stanowią iloraz liczby klasyfikacji danego bodźca do kategorii A do liczby wszystkich jego prezentacji w fazie drugiej.

Matryca na rys. 8 zawiera uśrednione czasy kategoryzacji poszczególnych bodźców po trzykrotnej ich prezentacji (czas reakcji jest wyrażony w sekundach).

		CECHA Y				
		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
C E C H A X	X1	1,00	1,00	1,00	0,67	0,33
	X2	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00
	X3	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
	X4	0,67	1,00	0,00	0,00	0,00
	X5	0,67	1,00	1,00	0,00	0,00
		KAT. A		KAT. B		

Rys. 7. Przykładowe prawdopodobieństwa klasyfikacji wszystkich bodźców do kategorii A w drugiej fazie eksperymentu

		CECHA Y				
		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
C E C H A X	X1	0,86	1,09	1,15	1,85	1,47
	X2	0,85	1,18	1,07	0,79	0,81
	X3	1,60	1,07	1,03	0,97	0,97
	X4	1,46	1,39	2,68	1,64	0,86
	X5	1,83	1,94	3,93	1,38	1,18
		KAT. A		KAT. B		

Rys. 8. Przykładowe średnie czasy klasyfikacji wszystkich bodźców do kategorii A i B w drugiej fazie eksperymentu

Pierwszym krokiem w kierunku ustalenia wielkości wpływu cechy X i Y na typowość egzemplarzy w ramach kategorii jest porangowanie czasów klasyfikacji oddzielnie dla obu kategorii na każdym poziomie jednej i drugiej cechy².

Rangi czasów klasyfikacji ze względu na cechę X zostały ustalone na każdym poziomie cechy Y (zob. matryca na rys. 9; wertykalny kierunek rangowania), a rangi czasów klasyfikacji ze względu na cechę Y zostały ustalone na każdym poziomie cechy X (zob. matryca na rys. 10; horyzontalny kierunek rangowania). Uwzględniono przy tym określone prawdopodobieństwami klasyfikacji przynależność bodźców do kategorii A i B.

² Należy tutaj zaznaczyć, że jakkolwiek skala, na której dokonuje się pomiaru czasu reakcji, jest skalą stosunkową, to jednak w badaniach eksperymentalnych zjawisko typowości jest interpretowane w terminach skali co najwyżej porządkowej. Innymi słowy, nie ma – czy też nie są mi znane – żadne teoretyczne przesłanki dopuszczające możliwość interpretacji wskaźników typowości w terminach skali „wyższej” niż porządkowa. W konsekwencji badacz stosujący czas kategoryzacji jako wskaźnik typowości w sposób teoretycznie uzasadniony może poddawać analizie informację o pewnym uporządkowaniu obiektów w ramach kategorii (odzwierciedlonym, np. w wyniku dokonania zabiegu rangowania czasów klasyfikacji), a nie o wielkościach różnic między czasami klasyfikacji poszczególnych obiektów.

		CECHA Y				
		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
C E C H A X	X1	2	2	2	1	5
	X2	1	3	1	1	1
	X3	4	1	1	2	3
	X4	3	4	2	4	2
	X5	5	5	3	3	4
		KAT. A			KAT. B	

Rys. 9. Rangi czasów klasyfikacji ze względu na cechę X; objaśnienia w tekście

		CECHA Y				
		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
C E C H A X	X1	1	2	3	4	1
	X2	1	3	2	1	2
	X3	2	1	3	1,5	1,5
	X4	2	1	3	2	1
	X5	1	2	3	2	1
		KAT. A			KAT. B	

Rys. 10. Rangi czasów klasyfikacji ze względu na cechę Y; objaśnienia w tekście

Przewidywania porządku typowości egzemplarzy kategorii A i B można oszacować na podstawie informacji zawartej na wykresach 3–6 oraz empirycznie ustalonej ich przynależności do tych kategorii. Na przykład z matrycy na rys. 7 wynika, że osoba badana przyporządkowała wszystkie bodźce mające cechę Y1 do kategorii A. Z kolei, na podstawie wykresu na rys. 3 można odczytać, że w ramach kategorii A najczęściej pojawiającą się wartością cechy X (na dowolnym poziomie cechy Y) jest wartość X1. Otrzymuje ona rangę 1. I dalej, rangę 2,5 otrzymują dwie równie często – ale rzadziej niż X1 – pojawiające się cechy X2 i X3. Rangę 4,5 otrzymują cechy X4 i X5, gdyż w fazie uczenia się nie miał ich żaden bodziec należący do kategorii A.

Na tej samej zasadzie można oszacować wszystkie pozostałe rangi. Matryce na rys. 11 i 12 ilustrują ostateczne rozwiązania porządków typowości oszacowanych dla każdej cechy oddzielnie z uwzględnieniem częstotliwości występowania poszczególnych wartości cech w fazach uczenia się. Analogiczne rozwiązania uwzględniające wielkości odchyłeń poszczególnych wartości cech od ich średnich oszacowanych dla całych kategorii prezentują matryce na rys. 13 i 14.

		CECHA Y				
		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
C E C H A X	X1	1	1	1	1	4,5
	X2	2,5	2,5	2	4	4,5
	X3	2,5	2,5	2	2,5	2,5
	X4	4,5	4,5	1	1	1
	X5	4,5	4,5	3	2,5	2,5
		KAT. A			KAT. B	

Rys. 11. Przewidywana typowość egzemplarzy kategorii A i B ustalona ze względu na cechę X na podstawie częstości występowania poszczególnych wartości tej cechy w fazie uczenia się; wertykalny kierunek rangowania (MODEL-FX)

		CECHA Y				
		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
C E C H A X	X1	2,5	1	2,5	4	1
	X2	2,5	1	2,5	2	1
	X3	2	1	2,5	2,5	1
	X4	2	1	2,5	2,5	1
	X5	2,5	1	2,5	2	1
		KAT. A			KAT. B	

Rys. 12. Przewidywana typowość egzemplarzy kategorii A i B ustalona ze względu na cechę Y na podstawie częstości występowania poszczególnych wartości tej cechy w fazie uczenia się; horyzontalny kierunek rangowania (MODEL-FY)

		CECHA Y				
		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
C E C H A X	X1	2	2	2	1	5
	X2	1	1	1	4	4
	X3	3	3	2	2,5	2,5
	X4	4	4	1	1	1
	X5	5	5	3	2,5	2,5
		KAT. A			KAT. B	

Rys. 13. Przewidywana typowość egzemplarzy kategorii A i B ustalona ze względu na cechę X na podstawie wielkości odchylenia poszczególnych wartości tej cechy od jej wartości średniej; wertykalny kierunek rangowania (MODEL-MX)

		CECHA Y				
		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
C E C H A X	X1	2,5	1	2,5	4	1
	X2	2,5	1	2,5	1	2
	X3	2	1	3	1	2
	X4	2	1	3	1	2
	X5	2,5	1	2,5	1	2
		KAT. A			KAT. B	

Rys. 14. Przewidywana typowość egzemplarzy kategorii A i B ustalona ze względu na cechę Y na podstawie wielkości odchylenia poszczególnych wartości tej cechy od jej wartości średniej; horyzontalny kierunek rangowania (MODEL-MY)

Ostatnim krokiem omawianej procedury jest oszacowanie współczynników determinacji typowości. W tym wypadku wskaźnikiem wpływu określonej cechy na typowość egzemplarzy kategorii jest wielkość różnicy między porangowanymi danymi empirycznymi (zob. matryce na rys. 9 i 10) a modelowymi rozwiązaniami zawartymi w matrycach na rys. 11–14. W celu obliczenia wielkości różnicy między danymi empirycznymi i modelowymi posłużono się następującym wzorem:

$$\lambda_p^* = \left[\sum_{k=1}^n (R_{k,p} - R_{k,E})^2 \right]^{\frac{1}{2}};$$

gdzie: n – liczba porównywanych bodźców; $R_{k,p}$ – ranga k -tego bodźca ustalona zgodnie z modelem p (patrz matryce na rys. 11–14); $R_{k,E}$ – ranga czasu klasyfikacji k -tego bodźca.

Współczynnik determinacji λ_p^* obliczany według powyższego wzoru nie jest znormalizowany, w związku z czym nie można porównywać jego wartości oszacowanych zarówno dla poszczególnych osób badanych, jak również dla kolejnych faz eksperymentów. W fazie pierwszej maksymalne wartości, jakie mógł przyjmować współczynnik były takie same, ponieważ przynależność wszystkich bodźców do kategorii A i B była w tej fazie jednoznacznie określona. Innymi słowy, rozkład bodźców należących do kategorii A i B był identyczny dla każdej osoby badanej. W fazie drugiej badani sami decydowali o tym, do której kategorii zaliczyć każdy z prezentowanych im bodźców co powodowało, że przynależność bodźców do kategorii A i B była różna u różnych osób. W konsekwencji maksymalne wartości współczynnika determinacji były także różne. Tak więc podstawę oceny znormalizowanego współczynnika stanowi oszacowanie jego maksymalnej wartości $\lambda_{p_{max}}$ dla każdej osoby badanej i dla danego modelu typowości.

Metodę obliczania znormalizowanych współczynników determinacji dla poszczególnych modeli typowości wyjaśnię na przykładzie modelu częstościowego dla cechy X (MODEL–FX). W tym celu ponownie posłużę się analizowanym już przykładem wyników uzyskanych przez fikcyjną osobę w fazie drugiej. Rysunek 15 przedstawia matrycę zawierającą przewidywaną typowość egzemplarzy kategorii A i B ustaloną ze względu na cechę X na podstawie częstości występowania poszczególnych wartości tej cechy w fazach uczenia się (por. rys. 11). Z kolei rys. 16 przedstawia matrycę zawierającą takie uporządkowanie egzemplarzy zaklasyfikowanych do kategorii A i B, które maksymalnie różni się od porządku typowości ustalonego na podstawie przewidywań MODEL–LU–FX dla tej osoby. Obliczenie maksymalnej wartości omawianego współczynnika determinacji sprowadza się zatem do oszacowania sumy kwadratów

różnic między macierzami przedstawionymi na rysunkach 15 i 16. Ostateczna postać znormalizowanego współczynnika determinancji jest następująca:

$$\lambda_p = \frac{\lambda_p^*}{\lambda_{p_{\max}}};$$

Stosując powyższe zasady w podobny sposób postępowano przy obliczaniu maksymalnych i znormalizowanych wartości współczynników determinancji typowości dla pozostałych trzech modeli oraz dla wszystkich rozkładów bodźców ustalonych przez poszczególne osoby badane.

		CECHA Y				
		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
C E C H A X	X1	1	1	1	1	4,5
	X2	2,5	2,5	2	4	4,5
	X3	2,5	2,5	2	2,5	2,5
	X4	4,5	4,5	1	1	1
	X5	4,5	4,5	3	2,5	2,5
		KAT. A		KAT. B		

Rys. 15. Przewidywana typowość egzemplarzy kategorii A i B ustalona ze względu na cechę X na podstawie częstości występowania poszczególnych wartości tej cechy w fazie uczenia się; wertykalny kierunek rangowania (MODEL-FX)

		CECHA Y				
		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
C E C H A X	X1	5	5	3	3	1
	X2	4	4	2	1	2
	X3	3	3	1	2	3
	X4	2	2	2	4	5
	X5	1	1	1	3	4
		KAT. A		KAT. B		

Rys. 16. Typowość egzemplarzy kategorii A i B maksymalnie różniąca się od porządku ustalonego ze względu na cechę X na podstawie częstości występowania poszczególnych wartości tej cechy w fazie uczenia się; wertykalny kierunek rangowania

W analizie wpływu ilościowych i jakościowych cech bodźców na formowanie się stopniowalnej struktury kategorii wzięto pod uwagę wartości współczynników determinancji oszacowanych dla każdej osoby badanej oddzielnie. Dla jakościowych cech bodźców stosowanych w eksperymentach 1–5 szacowano współczynniki determinancji uwzględniające częstość występowania poszczególnych ich wartości w fazie uczenia się kategorii. Dla ilościowych cech bodźców stosowanych w eksperymentach 1-4 i 6 obliczano współczynniki determinancji uwzględniające zarówno częstość występowania poszczególnych ich wartości w fazie uczenia się kategorii, jak i wielkości ich odchyleń od wartości średnich.

Analizę różnic między współczynnikami przeprowadzono za pomocą testu *t-Studenta* dla danych skorelowanych.

Szczegółowe przewidywania odnośnie do wyników badań są następujące:

(a) w eksperymentach 1-4 (jedna cecha ilościowa i jedna cecha jakościowa) oczekuje się lepszych przewidywań tych modeli typowości, które uwzględniają częstość, z jaką poszczególne wartości cech jakościowych występowały w fazie uczenia się kategorii, niż wszystkich pozostałych. Innymi słowy, przewiduje się, że cechy jakościowe będą w większym stopniu determinowały typowość egzemplarzy kategorii A i B niż cechy ilościowe;

(b) w eksperymentach 5 (dwie cechy jakościowe) i 6 (dwie cechy ilościowe) oczekuje się, że wszystkie omówione modele w podobnym stopniu będą przewidywały zjawisko typowości.

V. WYNIKI BADAŃ

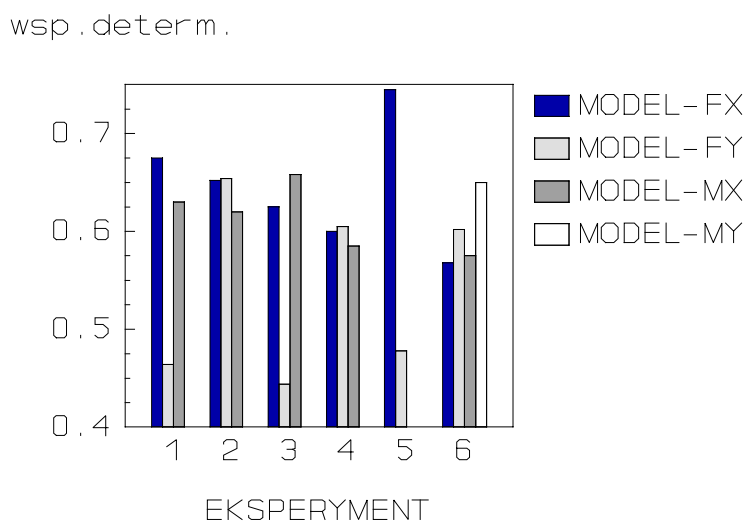
W wyniku przeprowadzonych analiz stwierdzono kilkanaście istotnych statystycznie różnic między przewidywaniami omówionych modeli typowości. Tabela 2 zawiera tylko te wyniki testu *t-Studenta*, które istotnie statystycznie różnicująbrane pod uwagę modele typowości na poziomie równym co najmniej ,05.

Tab. 2. Wartości testu *t-Studenta* i poziomy istotności różnic między współczynnikami determinacji typowości uwzględniającymi częstość występowania wartości cechy X (MODEL-FX) i cechy Y (MODEL-FY) oraz wielkości odchylenia wartości cechy X od średniej (MODEL-MX) i wielkości odchylenia wartości cechy Y od średniej (MODEL-MY) w obu fazach w tych eksperymentach, w których te różnice są statystycznie istotne

Faza	Eksperyment	MODEL 1	MODEL 2	t	p.u.
I	1 (Ks-W)	FX	FY	5,012	,000
		MX	FY	3,726	,001
	3 (Ks-L)	FX	FY	3,784	,001
		MX	FY	4,213	,000
	5 (Ks-Ko)	FX	FY	4,906	,000
II	1 (Ks-W)	FX	FY	3,630	,001
		MX	FY	2,767	,01
		MX	FX	2,409	,05
	2 (Ko-W)	MX	FX	2,049	,05
	5 (Ks-Ko)	FX	FY	5,871	,000

Ks – kształt; W – wielkość; Ko – kolor; L – lokalizacja

Różnice między współczynnikami determinacji typowości oszacowanymi dla cech X i Y analizowano w poszczególnych eksperymentach dla każdej fazy oddzielnie. Wykres na rys. 17 ilustruje wielkości i kierunki różnic między współczynnikami determinacji we wszystkich eksperymentach w fazie pierwszej. Interpretacja danych zamieszczonych na wykresie opiera się na następującej zasadzie: im niższa wartość współczynnika determinacji, tym lepsze dopasowanie danych empirycznych do modelu, tj. tym wyższa moc predykcyjna tego modelu.

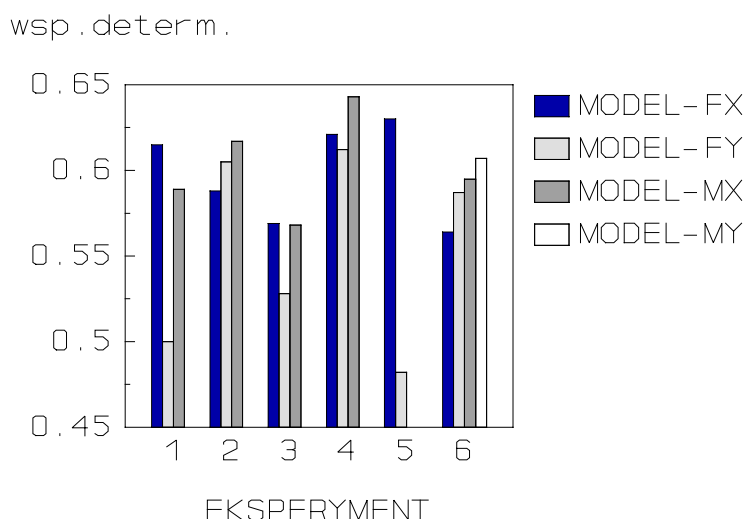


Rys. 17. Wartości współczynników determinacji typowości (wsp. determ.) w pierwszej fazie we wszystkich eksperymentach

W eksperymentach 1 (Ks-W), 3 (Ks-L) i 5 (Ks-Ko) stwierdzono, że typowość egzemplarzy kategorii A i B jest najlepiej przewidywana przez MODEL-FY, tj. model uwzględniający częstość występowania wartości cechy Y w tej fazie uczenia się (zob. wykres na rys. 17). We wszystkich tych eksperymentach cecha Y reprezentuje kształt prezentowanych bodźców. Tak więc efekt typowości jest w większym stopniu zdeterminowany częstością występowania bodźców o określonych kształtach niż częstością występowania bodźców o określonej wielkości (eksperyment 1), lokalizacji (eksperyment 3) czy kolorze (eksperyment 5). Innymi słowy, bardziej typowymi egzemplarzami kategorii A i B są te, które mają kształt bodźców najczęściej występujących w danej kategorii niż te, które mają wielkość, lokalizację lub kolor równie często występu-

jące w kategorii co kształt. Należy tutaj również podkreślić, że we wszystkich tych eksperymentach kształt prezentowanych bodźców stanowił także podstawę ich kategoryzacji na etapie uczenia się kategorii (zob. Francuz 1991).

W pozostałych trzech badaniach nie stwierdzono, aby którykolwiek z opracowanych modeli lepiej przewidywał efekt typowości egzemplarzy należących do obu kategorii (zob. tab. 12). W eksperymentach 2 (Ko-W) i 4 (Ko-L), w których podstawę kategoryzacji stanowiły cechy ilościowe (wielkość w eksperymencie 2 i lokalizacja w eksperymencie 4), a nie kolor bodźców, stwierdzono nieznacznie lepsze przewidywania modelu typowości uwzględniającego wielkości odchylenia poszczególnych wartości cech ilościowych od ich średnich niż pozostałych dwóch modeli. Innymi słowy, typowość egzemplarzy jest w minimalnie większym stopniu zdeterminowana ich podobieństwem do średniego prototypu niż do prototypów modalnych oszacowanych dla obu cech bodźców stosowanych w tych eksperymentach.



Rys. 18. Wartości współczynników determinacji typowości (wsp. determ.) w drugiej fazie we wszystkich eksperymentach

Wykres na rys. 18 ilustruje wielkości i kierunki różnic między współczynnikami determinacji we wszystkich eksperymentach w fazie drugiej. Reguła interpretacji danych zamieszczonych na tym wykresie jest analogiczna jak wyżej.

Wyniki uzyskane w fazie transferowej odbiegają nieco od danych zgromadzonych w fazie uczenia się kategorii. W eksperymentach 1 (Ks-W), 3 (Ks-L)

i 5 Ks–Ko) ponownie stwierdzono, że modele uwzględniające częstość występowania poszczególnych wartości cechy jakościowej, tj. kształtu, lepiej przewidują efekt typowości (zob. rys. 18). Niemniej jednak, tylko w eksperymentach 1 (Ks–W) i 5 (Ks–Ko) różnice między współczynnikami determinancji są statystycznie istotne (zob. tab. 12). W badaniu 3 (Ks–L) stwierdzono tylko minimalnie lepsze przewidywania modelu dla cechy jakościowej niż obu modeli dla cechy ilościowej, tj. wielkości.

W eksperymencie 2 (Ko–W) typowość egzemplarzy kategorii A i B okazała się w większym stopniu zdeterminowana częstością występowania w fazach uczenia się wartości cechy ilościowej, tj. wielkości, niż cechy jakościowej, czyli koloru (zob. tab. 12 i wykres na rys. 18). W tym badaniu wielkość stanowi także podstawę kategoryzacji bodźców w fazie drugiej. Interesujące jest to, że chociaż w eksperymencie 4 (Ko–L) także cecha ilościowa, tj. lokalizacja, pełni podstawową funkcję w procesie klasyfikacji bodźców (zob. Francuz 1992) nie stwierdzono, aby ta cecha w większym stopniu determinowała efekt typowości niż cecha jakościowa, czyli kolor.

W eksperymentach 1-4 i 6, w których przynajmniej jedną z cech prezentowanych bodźców była cecha ilościowa nie stwierdzono, aby wielkość odchylenia wartości tej cechy od jej średniej w większym stopniu determinowała zjawisko typowości niż częstość występowania poszczególnych wartości tej cechy w fazie uczenia się kategorii. Innymi słowy, podobieństwo egzemplarzy do średniego prototypu nie wydaje się czynnikiem, który w istotnie większym stopniu determinuje ich typowość niż podobieństwo do prototypu modalnego.

VI. WNIOSKI I DYSKUSJA

Na podstawie wyników przeprowadzonej analizy roli ilościowych i jakościowych cech przedmiotów jako czynników determinujących typowość egzemplarzy kategorii można sformułować następujące wnioski:

(1) Kształt klasyfikowanych przedmiotów w większym stopniu determinuje ich typowość w ramach kategorii, do której należą, niż wielkość, lokalizacja lub kolor. Innymi słowy, częstość, z jaką na etapie uczenia się kategorii były spostrzegane przedmioty o podobnych kształtach, w większym stopniu wpłynęła na skrócenie czasu ich klasyfikacji niż częstość, z jaką spostrzegane były przedmioty o podobnej wielkości, lokalizacji lub kolorze. Kształt okazał się zatem tą cechą przedmiotów, która stanowiła podstawę ich kategoryzacji i w istotny sposób zdeterminowała ich typowość;

(2) Chociaż na etapie uczenia się kategorii cechy ilościowe, tj. wielkość i lokalizacja były częściej brane pod uwagę jako podstawa kategoryzacji bodźców niż ich kolor, tym niemniej nie stwierdzono, aby którakolwiek z tych trzech

cech w większym stopniu determinowała ich typowość niż pozostałe. Natomiast w procesie kategoryzacji nowych bodźców do uprzednio wyuczonych kategorii wielkość – która stanowiła podstawę klasyfikacji bodźców – również w istotny sposób wpłynęła na ich typowość. Innymi słowy, częstość, z jaką na etapie uczenia się kategorii spostrzegane były przedmioty o podobnej wielkości, w większym stopniu wpływa na skrócenie czasu klasyfikacji nowych bodźców do tej kategorii niż częstość, z jaką podczas uczenia się występowały przedmioty o podobnym kolorze;

(3) Częstość, z jaką na etapie uczenia się kategorii pojawiały się bodźce mające cechy ilościowe, tj. wielkość lub lokalizację, w większym stopniu zeterminowała ich typowość niż wielkość, z jaką poszczególne wartości tych cech odchyłały się od ich średnich. Innymi słowy, podobieństwo egzemplarza do modalnego prototypu kategorii jest czynnikiem, który w większym stopniu wpływa na skrócenie się czasu jego klasyfikacji niż podobieństwo do prototypu średniego.

Omawiany efekt jest sprzeczny z wynikami wielu dotychczasowych badań podejmujących problematykę czynników determinujących formowanie się stopniowalnej struktury kategorii. Franks, Bransford (1971), Medin, Schaffer (1978), Posnansky, Neumann (1976), Posner, Keele (1968) i inni sugerują, że w zadaniach typu klasyfikacji efekt typowości jest funkcją średniej odległości poszczególnych wartości cech od prototypu, a nie częstości, z jaką te wartości występują w fazie uczenia się kategorii. Wyniki zgromadzone w niniejszych badaniach wskazują na odwrotne zjawisko. Częściowo można je wyjaśnić w następujący sposób.

Cytowani autorzy w swoich badaniach posługiwali się bodźcami opisanymi za pomocą cech ilościowych. Z teoretycznego punktu widzenia, dla różnych wartości takich cech, można oszacować pewne średnie, a następnie zróżnicować je z tymi wartościami. W efekcie dla wszystkich branych pod uwagę bodźców otrzymuje się macierz ich odległości od prototypu. Z kolei dla cech jakościowych – reprezentowanych na skali co najwyżej nominalnej – jedyną miarą tendencji centralnej jest modalna. W związku z tym nie można dla tych cech oszacować średniego prototypu. To wyjaśnienie tłumaczy jednak tylko te wyniki, w których determinantą typowości okazała się cecha jakościowa, tj. dane z eksperymentów 1 (Ks–W), 3 (Ks–L) i 5 (Ks–Ko).

W eksperymentach 2 (Ko–W) i 4 (Ko–L) tylko w fazie uczenia się kategorii stwierdzono nieznacznie lepsze przewidywania efektu typowości na podstawie oszacowanych odległości poszczególnych wartości cech ilościowych od ich wartości średnich. Natomiast w fazie transferowej, we wszystkich tych eksperymentach, w których występowały bodźce opisane za pomocą co najmniej jednej cechy ilościowej, również nieznaczne, ale nieco lepsze przewidywania dały z

kolei modele częstościowe. W kontekście tych danych pytanie o wskaźnikową wartość częstości i odległości od średniego prototypu wydaje się nadal otwarte.

BIBLIOGRAFIA

- Armstrong S. L., Gleitman L. R., Gleitman H.: What Some Concepts Might Not Be. „Cognition” 13:1983 s. 263-308.
- Barsalou L. W.: Context-Independent and Context-Dependent Information in Concepts. „Memory and Cognition” 10:1982 s. 82-93.
- Barsalou L. W.: Ad Hoc Categories. „Memory and Cognition” 11:1983 s. 211-227.
- Barsalou L. W.: Ideals, Central Tendency, and Frequency of Instantiation. „Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition” 11:1985 s. 629-654.
- Barsalou L. W.: The Instability of Graded Structure: Implications for the Nature of Concepts. W: U. Neisser (ed.). Concepts and Conceptual Development: Ecological and Intellectual Factors in Categorization. Cambridge (MA) 1987 s. 101-140. Cambridge University Press.
- Barsalou L. W., Bower G. H.: A Priori Determinants of Concept's Highly Accessible Information. Paper Presented at the Meeting of the American Psychological Association. Montreal 1980 (September).
- Barsalou L. W., Medin D. L.: Concepts: Fixed Definitions or Context-Dependent Representations? „Cahiers de Psychologie Cognitive” 6:1986 s. 187-202.
- Barsalou L. W., Ross B. H.: The Roles of Automatic and Strategic Processing in Sensitivity to Superordinate and Property Frequency. „Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition” 12:1986 s. 116-134.
- Barsalou L. W., Sewell D. R.: Constructing Representations of Categories from Different Points of View. Emory Cognition Project Report nr 2. Atlanta (GA) 1984 s. 1-66. Emory University.
- Francuz P.: Rola ilościowych i jakościowych cech w kategoryzacji przedmiotów. „Przegląd Psychologiczny” 3:1991 s. 421-437.
- Franks J. J., Bransford J. D.: Abstraction of Visual Patterns. „Journal of Experimental Psychology” 90:1971 s. 65-74.
- Hampson J. A.: Polymorphous Concepts in Semantic Memory. „Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior” 18:1979 s. 441-461.
- Kellogg R. T., Dowdy J. C.: Automatic Learning of the Frequencies of Occurrence of Stimulus Features. „American Journal of Psychology” 99:1986 s. 111-126.
- Lakoff G.: Cognitive Models and Prototype Theory. W: U. Neisser (ed.). Concepts and Conceptual Development: Ecological and Intellectual Factors in Categorization. Cambridge (MA) 1987 s. 63-100. Cambridge University Press.
- Medin D. L., Schaffer M. M.: Context Theory of Classification Learning. „Psychological Review” 85:1978 s. 207-238.
- Medin D. L., Schwanenflugel P. J.: Linear Separability in Classification Learning. „Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory” 7:1981 s. 355-368.
- Mervis C. B., Catlin J., Rosch E.: Relationships Among Goodness-of-Example, Category Norms, and Word Frequency. „Bulletin of Psychonomic Society” 7:1976 s. 283-294.

- P o s n a n s k y C. J., N e u m a n n P. G.: The Abstraction of Visual Prototypes by Children. „Journal of Experimental Child Psychology” 21:1976 s. 367-379.
- P o s n e r M. I., K e e l e S. W.: On the Genesis of Abstract Ideas. „Journal of Experimental Psychology” 7:1968 s. 353-363.
- R i p s L. J., S h o b e n E. J., S m i t h E. E.: Semantic Distance and the Verification of Semantic Relations. „Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior” 12:1973 s. 1-20.
- R o s c h E.: Natural Categories. „Cognitive Psychology” 4:1973 s. 328-350.
- R o s c h E., M e r v i s C. B.: Family Resemblances: Studies in the Internal Structure of Categories. „Cognitive Psychology” 7:1975 s. 573-605.
- R o s c h E., M e r v i s C. B., G r a y W. D. i n.: Basic Objects in Natural Categories. „Cognitive Psychology” 8:1976 s. 382-439.
- R o s c h E., S i m p s o n C., M i l l e r R.: Structural Basis of Typicality Effects. „Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance” 2:1976 s. 491-502.
- R o t h E. M., S h o b e n E. J.: The effect of Context on the Structure of Categories. „Cognitive Psychology” 15:1983 s. 346-378.
- S e b e s t y e n G. S.: Decision-Making Processes in Pattern Recognition. New York 1962. Macmillian.
- S m i t h E. E.: Theories of Semantic Memory. W: W. K. E s t e s (ed.). Handbook of Learning and Cognitive Processes. Vol. VI. Hillsdale (NJ). 1978 s. 1-56. Erlbaum.
- S m i t h E. E., M e d i n D. L.: Categories and Concepts. Cambridge (MA) 1981. Harvard University Press.
- S m i t h E. E., R i p s L. J., S h o b e n E. J.: Semantic Memory and Psychological Semantics, W: G. H. B o w e r (ed.). The Psychology of Learning and Motivation. Vol. VIII. New York (NY) 1974. Academic Press.

QUANTITATIVE AND QUALITATIVE DIMENSIONS OF OBJECTS
AS TYPICALITY DETERMINANTS

S u m m a r y

In most of the recent categorization research the *mean prototype models* of categorization were, explicitly or implicitly, assumed to be more useful in the explanation of the „typicality effect” i.e. the graded structure of categories than *modal prototype models*. The aim of this study is to test the hypothesis that the usefulness of the model of categorization depends on dimensions (qualitative vs. quantitative) of classified objects. In other words, it was hypothesized that in category learning and the very categorization process, qualitative dimensions play a more important role (as determinants of typicality effect) than quantitative ones. Six experiments were carried out. Each category used in the experiments was always described in terms of two dimensions (qualitative – shape and color vs. quantitative – size and localization).

The following results were obtained:

(1) at the stage of learning categories the typicality effect is to a greater extent determined by the frequency of occurrence of the objects which have particular shape rather than by the frequency of occurrence of the objects which have a determined size, localization or color. In other words, if the classified objects differ as to their shape, then the typicality of the exemplars of a category is a function of their similarity to a modal prototype estimated with regard to this dimension. On the other hand, if the classified objects have a similar shape, but they are different as regards their size, localization and color, then the typicality of those objects is to a greater extent determined by their similarity to mean prototypes estimated for quantitative dimensions rather than by their similarity to modal prototypes. In case of stimuli categorization described by way of quantitative dimensions exclusively, both dimensions equally determine the effect of a typical character;

(2) in the process of classifying stimuli to the previously learnt categories the most important influence on the typicality of objects has their similarity to modal prototypes estimated for those quantitative and qualitative dimensions which constitute the basis of their categorization. In the experiment in question in which objects were described by way of quantitative dimensions it has been stated that any of those dimensions, i.e. size or localization, played a more basic function in the processes of forming the graded structure of categories.