

# POTWIERDZENIE WPLYWU PRIMINGU SEMANTYCZNEGO NA CZAS REAKCJI W ZADANIU DECYZJI LEKSYKALNYCH.

**Daria Sobczuk, Tatiana Szczukowska**

Gdański Uniwersytet Medyczny

## ***Streszczenie***

Priming semantyczny polega na modyfikacji szybkości lub dokładności odpowiedzi w konsekwencji na wcześniejszą ekspozycję bodźca semantycznie powiązanego lub niepowiązanego w stosunku do kolejnej informacji. W eksperymencie przeprowadzonym na 15 studentach Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego, badani wykonywali zadanie, polegające na podjęciu decyzji przy pomocy odpowiednich klawiszy. Musieli zdecydować, czy prezentowane im dwa ciągi liter to słowa, czy chociażby jeden z ciągów liter nie ma sensu i nie jest słowem. Wyniki wykazały istotne statystycznie różnice pomiędzy średnim czasem odpowiedzi na pary słów powiązanych i niepowiązanych semantycznie, co stanowi poparcie dla hipotezy o tym, że kontekst semantyczny wpływa na bardzo wczesne etapy rozpoznawania słów, w których bodźce są kodowane i porównywane z przechowywanymi już informacjami.

***Słowa kluczowe:*** priming, decyzje leksykalne, priming semantyczny, powiązanie semantyczne

## 28 1 Wstęp

29 Rok 1971 to rok publikacji jednego z najbardziej wpływowych artykułów psychologii  
30 kognitywnej. Badacze David’a E. Meyer oraz Roger W. Schvaneveldt przeprowadzili eksperyment na  
31 12 studentach, w którym badani mieli określać, czy dwa jednocześnie prezentowane im ciągi liter to  
32 słowa, czy też choćby jeden z nich nie jest słowem tylko bezsensownym zlepkiem liter. Wyniki  
33 wykazały, że odpowiedź na pary słów powiązanych semantycznie była szybsza średnio o 85  
34 milisekund, niż w wariancie z parą słów niepowiązanych semantycznie (Meyer & Schvaneveldt 1971).  
35 Taka zależność została później nazwana “primingiem semantycznym”. Stała się także obiektem  
36 zainteresowania wielu kolejnych badań (McNamara, 2005).

### 37 1.1 Czym jest priming semantyczny?

38 Zjawisko primingu, znane też jako efekt torowania czy poprzedzania, definiuje się jako  
39 sytuację poznawczą, w której bodziec pojawiający się wcześniej, modyfikuje poprawność i łatwość  
40 rozpoznawania albo przetwarzania bodźców pojawiających się później (Maruszewski, 2001). Badania  
41 pokazują, że priming może mieć także istotne znaczenie dla podejmowania decyzji (Jacoby, 1983).  
42 Priming semantyczny odnosi się również do poprawy szybkości lub dokładności odpowiedzi, ale na  
43 bodziec, będący obrazem lub słowem, który poprzedzony jest semantycznie powiązanym bodźcem.  
44 Bodziec, do którego odnoszona jest odpowiedź nazywany jest celem, a bodziec poprzedzający określa  
45 się jako prym czy też bodziec torujący (Maruszewski, 2001)

46 Klasycznym zadaniem wykorzystywanym do badania efektu torowania semantycznego jest  
47 zadanie decyzji leksykalnych (McNamara, 2005). Zadanie z wykorzystaniem paradygmatu decyzji  
48 leksykalnych polega na podjęciu przez badanego jak najszybszej decyzji, czy prezentowane mu  
49 wizualnie dwa ciągi liter to słowa, czy też po prostu bezsensowne ciągi liter (Neely, 1977). Zwykle  
50 wyniki takiego zadania potwierdzają te, uzyskane przez badaczy Meyera oraz Schvaneveldta w 1971  
51 roku. Innym zadaniem, również wykorzystywanym do badania wpływu torowania semantycznego,  
52 jest zadanie głośnego wypowiedziania słów, w języku angielskim określane jako “naming task”.  
53 W zadaniu badani proszeni są o głośne czytanie słów wyświetlanych na ekranie najszybciej jak  
54 potrafią. Eksperyment ten również potwierdza wpływ primingu semantycznego, ponieważ zwykle  
55 w zadaniu badani szybciej potrafią przeczytać słowo, jeżeli poprzednie słowo było semantycznie  
56 powiązane ze słowem następnym. (McNamara, 2005).

### 57 1.2 Rodzaje primingu semantycznego.

58 Ponadto okazuje się, że udaje się wyróżnić dwa rodzaje primingu semantycznego, które  
59 tworzą różne efekty. Możemy mówić o primingu asocjacyjnym (associative) nieasocjacyjnym (non-  
60 associative).

61 Priming asocjacyjny odnosi się do sytuacji, w której słowa są ze sobą kojarzone, nawet jeśli  
62 różnią się znaczeniowo. Normami dla określania stopnia skojarzenia mogą być te określone przez  
63 badaczy Postman'a i Keppel'a (1970). Normy te zostały stworzone poprzez wypisanie list słów  
64 najczęściej wymienianych przez badanych po poleceniu brzmiącym na przykład: „Wymień pierwsze  
65 słowo, które przychodzi Ci do głowy, gdy mówię... krzesło” (Harley, 2005). W odpowiedziach często  
66 można było spotkać słowa, takie jak np. „stół” czy „siedzenie”. Natomiast niektóre odpowiedzi nie  
67 były powiązane ze sobą znaczeniowo, na przykład słowa „szpital” i „czekanie” (Gulan & Valeriev,  
68 2010).

69 Priming asocjacyjny pojawia się z kolei w sytuacji, gdy dwa słowa są powiązane  
70 znaczeniowo, ale nie są zwykle ze sobą kojarzone. Dla przykładu możemy rozważyć takie dwa słowa  
71 jak „bieganie” oraz „spacer”. Pomimo że odnoszą się do podobnych ruchów ciała bardzo rzadko są  
72 wymieniane jako skojarzenia. Innym przykładem mogą być „delfin” i „krowa”. Choć zwierzęta należą  
73 do ssaków, to wciąż mało prawdopodobne jest, że zostaną wymienione jako skojarzenia. (Gulan &  
74 Valeriev, 2010).

75 Nietrudno zauważyć, że efekt primingu semantycznego może być pomocny dla procesów  
76 przetwarzania. Rzadko przecież słowa, którymi ludzie posługują się na co dzień widywane są lub  
77 słyszane w odosobnieniu. Posługujemy się zdaniami, w których słowa zwykle powiązane są  
78 znaczeniowo. Zatem przetwarzanie może zostać przyspieszone oraz wykazywać ekonomię poznawczą  
79 w sytuacji, gdy słowa, którymi aktualnie się posługujemy aktywują ułatwiony dostęp do słów z nimi  
80 powiązanych. Bardziej prawdopodobne jest, że to właśnie one wystąpią w niedalekiej przyszłości, niż  
81 że pojawią inne losowo słowa.

### 82 *1.3 Modele primingu semantycznego.*

83 Próby wyjaśnienia mechanizmów primingu zaowocowały powstaniem wielu modeli.  
84 Klasyczne teorie rozpoznawania słów postulowały, iż aby rozpoznać dane słowo konieczne jest  
85 powiązanie informacji docierających drogą sensoryczną z wewnętrznymi reprezentacjami  
86 leksykalnymi tego słowa (Becker, 1976; Forster, 1979; Morton, 1969). Badania prowadzone  
87 z użyciem paradygmatu decyzji leksykalnych oraz z wykorzystaniem metody głośnego wypowiedzania  
88 słów, koncentrowały się głównie na procesach dostępu leksykalnego, który ujmowany był jako  
89 rozpoznanie słowa bez konieczności wpływu żadnego z bardziej złożonych procesów konstruowania  
90 jego znaczenia. W późniejszych latach została podjęta krytyka tych badań poprzez wykazanie, że czas  
91 potrzebny do rozpoznania słowa przez osoby badane jest odzwierciedleniem dostępu leksykalnego do  
92 jego znaczenia, jak również elementem strategicznego przetwarzania związanego z oczekiwaniami  
93 i procesami sprawdzania związku znaczeniowego z innymi prezentowanymi w zdaniu słowami  
94 (Harley, 1995).

95 Jednym z najważniejszych i głównych modeli starających się wyjaśnić zjawisko primingu jest

model rozprzestrzeniającej się aktywacji, stworzony przez Collins i Loftus (1975) a także rozwijany przez Anderson'a (1976, 1983, 1993) oraz omawiany przez Posner'a i Snyder'a (1975). Przytoczeni badacze mimo małych różnic w swoich wyjaśnieniach bazowali na głównym założeniu postulującym, iż wizualna reprezentacja danego słowa powoduje aktywację jego mentalnej reprezentacji (McNamara, 2005). Posner i Snyder (1975) zwrócili uwagę na to, że efekt primingu mimo wysokiego zautomatyzowania może mieć również charakter strategicznego przetwarzania związku znaczeniowego między parą bodźców. Efektywność tego typu przetwarzania miałaby zależeć od odstępu czasu, dzielącego bodziec prymujący od słowa docelowego. Zdaniem badaczy strategiczne przetwarzanie jest możliwe tylko w sytuacji, gdy występuje dłuższy odstęp czasowy pomiędzy prezentowanymi słowami, czyli w sytuacji, gdy badani mogą dysponować większą pulą wolnych zasobów poznawczych. Istotne było także odkrycie Neely'ego (1977), który udowodnił, że w procedurze poprzedzania semantycznego krótkie (poniżej 300ms) odstępy czasu pomiędzy prezentacją bodźca prymującego a bodźca docelowego, wywołują efekt facylitacji, polegający na szybszym rozpoznawaniu znaczenia słów powiązanych semantycznie. Jedynie w warunku eksperymentalnym, w którym odstępy czasowe były dłuższe, modyfikacja efektu facylitacji była możliwa.

W latach 80. dwie grupy badawcze niezależnie zaproponowały model "compound-cue", będący odpowiedzią do modelu rozprzestrzeniającej się aktywacji, który zakładał, że efekt primingu może ujawniać się tylko w sytuacji, gdy dwa elementy są ze sobą bezpośrednio połączone w pamięci (Ratcliff & McKoon, 1988; Doshier & Rosedale, 1989). Model ten został jednak skrytykowany, ponieważ nie wyjaśniał zjawiska primingu polegającego na prymowaniu dwóch słów poprzez słowo pośrednie (McNamara 1992, 1994). Istnieje również wiele innych modeli, podejmujących wyzwanie wyjaśnienia zjawiska różnych rodzajów primingu, jednakże żaden z dotychczas istniejących modeli nie wyjaśnia dostatecznie, dlaczego i w jaki sposób funkcjonuje priming semantyczny (McNamara, 2005).

#### *1.4 Badanie i hipotezy*

W prezentowanym badaniu podjęliśmy próbę replikacji klasycznego badania Meyera i Schvaneveldt'a z 1971 roku. Priming semantyczny stanowi reprezentację jednego z podstawowych właściwości systemu poznawczego człowieka. Zastosowanie procedury decyzji leksykalnych ma zastosowanie w wielu dziedzinach, m. in. w psychologii społecznej do badania aktywizacji wiedzy stereotypowej (Brauer et al., 2000) czy też w problematyce złożonych kategorii społecznych (Bodenhausen & Milne 1995). Uważamy, że istotne jest przeprowadzanie replik badań stanowiących bazę dla innych rozwijających się naukowych dociekań związanych z mechanizmami rządzącymi ludzkim systemem przetwarzania. Pozwolą nie tylko nam, ale również innym zapoznać się bliżej z pierwszymi i klasycznymi wynikami przełomowego badania Meyer'a i Schvaneveldt'a i przekonać

się, czy przyjęte w 1971 roku hipotezy znajdą swoje potwierdzenie również niemalże 50 lat później. Przystępując do badania, przyjęliśmy dwie hipotezy.

Pierwsza postulowała, iż badani szybciej będą podejmować decyzję, czy prezentowana im para ciągów liter składa się z rzeczywistych słów, czy też z bezsensownych ciągów liter w sytuacji, gdy słowa będą powiązane semantycznie niż w sytuacji, kiedy nie są powiązane znaczeniowo.

Druga hipoteza zakładała, że czas reakcji będzie szybszy, gdy w kategorii słowo-„niesłowo”, to „niesłowo”, czyli bezsensowny zlepek liter, będzie znajdowało się nad słowem, niż w odwrotnej sytuacji.

## **2 Metody**

### *2.1 Uczestnicy*

Eksperyment został przeprowadzony na 15 studentach Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego (N = 15). Średnia wieku badanych wynosiła 19,93 ( M = 19,93; SD = 0,96 ). W badaniu wzięło udział 3 mężczyzn i 12 kobiet.

### *2.2 Zadanie*

Badanie zostało zrealizowane za pomocą programu komputerowego skonstruowanego za pomocą strony psytoolkit.org, w którym na ekranie laptopa badanym wyświetlano pary ciągów liter, w których jeden ciąg znajdował się pod drugim. Wyświetlenie każdej pary ciągów poprzedzone było punktem fiksacyjnym w postaci krzyżyka pojawiającego się na środku ekranu. Badani podejmowali decyzję za pomocą dwóch klawiszy. Jeśli prezentowana im para ciągów liter składała się ze słów- naciskali klawisz “a”, jeśli chociażby jeden z prezentowanych ciągów liter był “niesłowem”, mieli nacisnąć klawisz “l”. Na odpowiedź badany miał maksymalnie 2 sekundy. Każdy badany udzielał 75 odpowiedzi na prezentowane im pary, które pojawiały się losowo w kolejności wybieranej z puli par ciągów liter dobranych w 5 równolicznych kategoriach. Pierwszą kategorię stanowiły dwa słowa powiązane semantycznie, drugą dwa słowa niepowiązane ze sobą znaczeniowo, kategorię trzecią słowo umieszczone wyżej i “niesłowo” na dole, czwartą “niesłowo” umieszczone wyżej i słowo na dole oraz piątą dwa “niesłowa”. Długość słów wahała się od 3 do 7 liter. Wszystkie zostały wybrane ze Słownika Języka Polskiego PWN.

### *2.3 Analiza statystyczna*

W celu zbadania wpływu powiązania semantycznego pomiędzy parą słów na czas reakcji potrzebny na podjęcie decyzji, czy prezentowane pary ciągów liter to słowa czy chociażby jeden z ciągów to “niesłowo”, wykonano jednoczynnikową analizę wariancji. Wszystkie obliczenia

wykonano w języku Python przy użyciu bibliotek *Pandas*, *Numpy* i *Statsmodels*. Wykres  
przygotowano przy użyciu biblioteki *Seaborn*.

## 3 Wyniki

### 3.1 Średnie i odchylenia standardowe

Wyniki potwierdziły obie hipotezy. Średni czas odpowiedzi na każdą z kategorii par ciągów  
liter oraz odchylenia standardowe dla każdej kategorii został zaprezentowany w Tabeli 1.

Tabela 1

*Średni czas odpowiedzi badanych na poszczególne kategorie ciągów liter.*

Kategoria par ciągów liter	Średnia czasu odpowiedzi wszystkich badanych	Odchylenie standardowe
s_sp	774.08 ms	256.47 ms
s_snp	849.51 ms	275.25 ms
s_n	911 ms	295.97 ms
n_s	801.39 ms	300.10 ms
n_n	764.49 ms	266.99 ms

(s\_sp)- słowo/słowo powiązane semantycznie, (s\_snp)- słowo/słowo niepowiązane semantycznie,  
(s\_n)- słowo/niesłowo, (n\_s)- niesłowo/słowo, (n\_n)- niesłowo/niesłowo, gdzie pozycja pierwsza  
oznacza słowo prezentowane wyżej (słowo wyżej/słowo niżej).  
Rozkład odpowiedzi został przedstawiony na Wykresie 1.

### 3.2 Analiza wariancji ANOVA

Jednoczynnikowa analiza wariancji z powtarzanym pomiarem wykazała istotny statystycznie  
wpływ na czas reakcji podjęcia decyzji, czy prezentowane pary ciągów liter to słowa, czy chociażby  
jeden z ciągów to “niesłowo”  $F(4,56) = 9,850$ ,  $p < 0,001$ .

### 3.3 Wielokrotne porównania (testy post-hoc Tukey HSD)

Testy *post-hoc* wykazały istotne statystycznie różnice ( $p < 0,05$ ) pomiędzy 5. z możliwych  
warunków. Nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy 5. pozostałymi warunkami. Wyniki testów  
*post-hoc* przedstawiono w Tabeli 2.

182 Tabela 2

183 *Wyniki testów post-hoc.*

Warunek 1	Warunek 2	Czy pomiędzy tymi warunkami wykazano istotne statystycznie różnice?
n_n	n_s	NIE
n_n	s_n	TAK
n_n	s_snp	TAK
n_n	s_sp	NIE
n_s	s_n	TAK
n_s	s_snp	NIE
n_s	s_sp	NIE
s_n	s_snp	NIE
s_n	s_sp	TAK
s_snp	s_sp	TAK

184 (s\_sp)- słowo/słowo powiązane semantycznie, (s\_snp)- słowo/słowo niepowiązane semantycznie,  
185 (s\_n)- słowo/niesłowo, (n\_s)- niesłowo/słowo, (n\_n)- niesłowo/niesłowo, gdzie pozycja pierwsza  
186 oznacza słowo prezentowane wyżej (słowo wyżej/słowo niżej).  
187 Rozkład odpowiedzi został przedstawiony na Wykresie 1.

### 188 *3.4 Violin Plot*

189 Zgromadzone dane zostały przedstawione na wykresie wiolinowym Wykres 1.

190

191

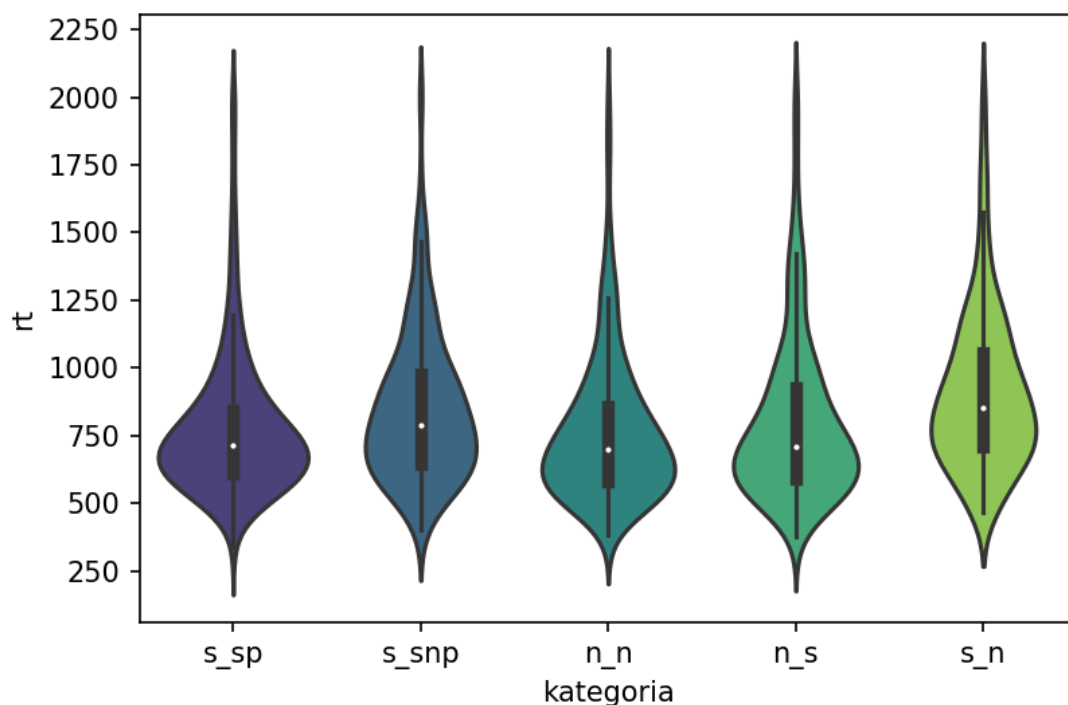
192

193

194

195

196



198

199 (s\_sp)- słowo/słowo powiązane semantycznie, (s\_snp)- słowo/słowo niepowiązane semantycznie,  
 200 (s\_n)- słowo/niesłowo, (n\_s)- niesłowo/słowo, (n\_n)- niesłowo/niesłowo, gdzie pozycja pierwsza  
 201 oznacza słowo prezentowane wyżej (słowo wyżej/słowo niżej).

### 202 3.5 Analiza statystyczna

## 203 Dyskusja

204 Niewątpliwie powiązanie semantyczne ma bardzo duży wpływ na odpowiedzi udzielane przez  
 205 badanych w zadaniu decyzji leksykalnych. Wyniki przekonują, iż można przyjąć założenie jakoby  
 206 analiza pary słów zwykle rozpoczynała się od słowa lub “niesłowa” umieszczonego wyżej w parze  
 207 ciągów liter występujących jeden pod drugim. Osoba badana w czasie analizowania pary słów  
 208 podejmuje maksymalnie dwie decyzje, z czego pierwsza dotyczy ciągu liter umieszczonego wyżej.  
 209 Jeśli słowo umieszczone wyżej okazuje się być „niesłowem”, nie ma potrzeby analizowania słowa  
 210 znajdującego się poniżej, bo zgodnie z instrukcją eksperymentu, obecność choćby jednego „niesłowa”  
 211 wymaga wciśnięcia klawisza „l”. W innym przypadku, gdy ciąg liter znajdujący się wyżej okazuje się  
 212 być słowem, istnieje konieczność przeanalizowania słowa drugiego i dopiero wtedy konieczne jest  
 213 podjęcie odpowiedniej decyzji. Analiza dwóch słów niewątpliwie zajmuje więcej czasu niż analiza  
 214 tylko jednego słowa, co przekłada się na wydłużony czas odpowiedzi. Duża liczba odpowiedzi



przypadająca na każdego badanego w eksperymencie pozwoliła na stwierdzenie zależności z dużym prawdopodobieństwem.

Fakt, że badani najszybciej udzielali odpowiedzi w kategorii słów, które były powiązane semantycznie sugeruje, że przy założeniu, iż analiza ciągów liter rozpoczyna się od górnej pozycji, i jeśli okaże się być słowem, to w pewien sposób ułatwiony staje się dostęp do innych słów, które są powiązane z nim znaczeniowo zakodowane w strukturze naszej wiedzy w tym właśnie słowa powiązanego, znajdującego się poniżej. Mogłoby to sugerować, iż wiedza jest uporządkowana w pewne kategorie, które w momencie aktywacji któregoś z jej elementów stają się łatwiej dostępne, co wpływa na szybsze podejmowanie decyzji przez badanych przy kategorii słów powiązanych semantycznie. Analogicznie można tłumaczyć fakt, iż odpowiedzi w kategorii dwóch słów niepowiązanych semantycznie zajmowały średnio więcej czasu niż odpowiedzi na pary słów powiązane semantycznie, gdyż wiedza dotycząca dwóch słów, których zazwyczaj nie spotykamy np. w jednym zdaniu, może nie być w ogóle powiązana i wymaga aktywacji dwóch różnych kategorii określonej wiedzy i pamięci.

Zgromadzone dane sugerują, iż kontekst semantyczny w istotny sposób wpływa na bardzo wczesne etapy rozpoznawania słów, w których bodźce są kodowane i porównywane z przechowywanymi już informacjami.

## **Bibliografia**

Anderson, J. R. (1983). A spreading activation theory of memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22, 261-295.

Becker, C. A. (1979). Semantic context and word frequency effects in visual word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 5, 252–259.

Bodenhausen, G. V., Macrae, C. N. (1998). Stereotype activation and inhibition. W: R. S. Wyer, Jr. (red.), *Stereotype activation and inhibition: Advances in social cognition* (t. 11, s. 1–52). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Brauer, M., Wasel, W., Niedenthal, P. (2000). Implicit and explicit components of prejudice. *Review of General Psychology*, 4, 79–101.

Collins, A.M., & Loftus, E.F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82, 407-428.

Dosher, B. A., & Rosedale, G. (1989). Integrated retrieval cues as a mechanism for priming in retrieval from memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 118, 191-211.

- 246 Forster, K.I., & Veres, C. (1998). The prime lexicality effect: Form-priming as a function of prime  
247 awareness, lexical status, and discrimination difficulty. *Journal of Experimental Psychology:*  
248 *Learning, Memory, and Cognition*, 24, 498-514.
- 249 Gulan, T., Valeriev, P. (2010) Semantic and related types of priming as a context in word recognition.  
250 *Review of Psychology*, Vol. 17, No 1, 53-58
- 251 Harley, T. A. (1995). *The psychology of language: From data to theory*. Oxford, UK: Taylor &  
252 Francis
- 253 Jacoby, L. L. (1983). Perceptual enhancement: Persistent effect of an experience: *Journal of*  
254 *Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 930-940.
- 255 Maruszewski, T. (2001) *Psychologia poznania. Umysł i świat*. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo  
256 Psychologiczne
- 257 McNamara, T. P. (2005). *Semantic priming. Perspectives from memory and word recognition*. New  
258 York: Psychology Press Ltd
- 259 Meyer, D. E., & Schvaneveldt, R. W. (1971). Facilitation in recognizing pairs of words: Evidence of  
260 dependence between retrieval operations. *Journal of Experimental Psychology*, 90, 227-234.
- 261 Morton, J. (1969). The interaction of information in word recognition. *Psychological Review*, 76, 165–  
262 178.
- 263 Neely, J. H. (1977). Semantic priming and retrieval from lexical memory: Roles of inhibitionless  
264 spreading activation and limited capacity attention. *Journal of Experimental Psychology: General*,  
265 106, 226–254.
- 266 Posner, M. I., Snyder, C. R. R. (1975). Attention and cognitive control. W: R. L. Solso (red.),  
267 *Information processing and cognition: The Loyola symposium* (s. 55–85). Hillsdale, NJ: Lawrence  
268 Erlbaum Associates.
- 269 Postman, L., & Keppel, G. (1970). *Norms of word associations*. New York: Academic Press.
- 270 Ratcliff, R., McKoon, G. (1992). Spreading activation versus compound-cue accounts of priming:  
271 Mediated priming revised. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*,  
272 18, 155-117.