

Agnieszka Popławska

Marta Roczniowska

Radosław Sterczyński

Szkoła Wyższa Psychologii Społecznej, Wydział Zamiejscowy w Sopocie

WPŁYW OGRANICZENIA ZASOBÓW POZNAWCZYCH NA PODEJMOWANIE DECYZJI W ZADANIU UCZENIA SIĘ SZTUCZNYCH GRAMATYK

Celem prezentowanych badań było określenie, czy kilka nabywanych w tym samym czasie utajonych reguł, może rywalizować ze sobą o zasoby poznawcze. Przeprowadzono dwa eksperymenty w paradygmacie uczenia się sztucznych gramatyk, w warunkach wprowadzania dodatkowej, utajonej reguły. W eksperymencie pierwszym, w celu określenia zależności uczenia się utajonego od puli zasobów poznawczych, wprowadzono dodatkową regułę, która nabywana była z wykorzystaniem modalności wzrokowej. W kolejnym badaniu druga reguła nabywana była z wykorzystaniem modalności dotykowej. Wyniki obu eksperymentów wskazują, że obecność równoległej reguły w innej modalności nie zaburza efektywności funkcjonowania podmiotu, natomiast wpływa na stosowaną przez niego strategię działania. Okazuje się, iż równoległe obecne utajone reguły, rywalizują ze sobą o zasoby poznawcze, co przejawia się w zmianie strategii udzielania odpowiedzi przez osoby badane w stronę strategii confirmacyjnej.

Efekt taki został zaobserwowany zarówno w badaniu, kiedy druga reguła działała na zmysł wzroku, jak i w badaniu, kiedy oddziaływanie to związane było ze zmysłem dotyku. Oznacza to także, że procesy utajone korzystają ze wspólnej, niespecyficznej dla poszczególnych modalności, puli zasobów poznawczych.

Słowa kluczowe: utajone uczenie, zasoby poznawcze, uczenie się sztucznych gramatyk

WPROWADZENIE

Jednym z najbardziej fascynujących obszarów ludzkiego umysłu jest nieświadomość. Umysł przetwarza informacje także, a być może przede wszystkim, wtedy, kiedy nie zdajemy sobie z tego sprawy. Dotyczy to zarówno procesów percepcji (Weiskranz, Warrington, Sanders i Marshall, 1974), oceny (np. Kolańczyk, 2004; Murphy i Zajonc, 1993), pamięci (np. Yonelinas, 2002), uczenia się (np. Reber, 1967; por. Wierchoń, 2009). Szczególnie popularne są obecnie badania dotyczące utajonych postaw (np. Dasgupta i Greenwald, 2001; Fila-Jankowska, 2010), nie-

świadomego myślenia związanego z procesem podejmowania decyzji i rozwiązywaniem problemów (Aarts i Dijksterhuis, 2000) czy nieświadomych procesów motywacyjnych (Ferguson, Hassin i Bargh, 2008), determinujących zachowanie człowieka.

Jednym z procesów przebiegających w dużej mierze bez świadomego dostępu jest proces uczenia się utajonego (Reber, 1967), podczas którego ludzie nabywają wiedzę wystarczającą do rozwiązania określonego zadania i posługują się nią, choć nie są w stanie jej zwerbalizować. Mimo swej złożoności proces ten zachodzi bez świadomości podmiotu, a także bez intencji

* Badania opisane w artykule zrealizowano w ramach grantu MNiSW N N106 282239.



nabywania wiedzy utajonej (Wierzchoń, 2009). Z reguły towarzyszy on intencjonalnej aktywności zorientowanej na cel (zapamiętywanie ciągów, czy też przyglądanie się im), w którym nabywana w sposób nieświadomy wiedza jest pomocna, jednak podmiot nie traktuje zdobycia tej wiedzy jako środka osiągnięcia realizowanego celu. Uczenie utajone jest więc także procesem mimowolnym, ponieważ nie zachodzi tutaj intencja uczenia się – wiedza utajona dotycząca reguł nabywana jest bez żadnej decyzji, czy też zamiaru osoby uczącej się.

Jednym z popularniejszych paradygmatów badania uczenia się utajonego jest zadanie uczenia się sztucznych gramatyk (Pothos, 2007). W klasycznej procedurze osoby badane zapamiętują przykłady ciągów literowych, które zbudowane są według pewnych skomplikowanych reguł, warunkujących kolejność występowania liter. Następnie, uczestnicy informowani są o istnieniu tego zestawu reguł i w drugiej fazie, nazywanej fazą klasyfikacji, dokonują wyboru, które z nowych prezentowanych ciągów są zgodne, a które nie są zgodne z tymi zasadami (szczegółowy opis procedury można odnaleźć w innych pracach – por. np. Balas i Wierzchoń, 2002). Liczne badania pokazują, że osoby badane są w stanie dokonać tej klasyfikacji powyżej poziomu losowego (Chang i Knowlton, 2004; Knowlton i Squire, 1996; Sentman, 2007; Zizak i Reber, 2004) lub skuteczniej niż grupa kontrolna, która nie brała udziału w fazie uczenia (Popławska i Wierzchoń, 2008; Pothos, 2007; Vokey i Higham, 2005), co świadczy o tym, że nabyły podczas fazy zapamiętywania pewnego rodzaju wiedzę na temat reguł, według których budowane były ciągi literowe. Problemem żywo dyskutowanym jest to, czy wiedza ta ma charakter abstrakcyjny (Meulemans i Van der Linden, 1997; Perruchet i Pacteau, 1990) oraz to, w jakim stopniu jest ona uświadomiona (Higham, Vokey i Pritchard, 2000).

Według Rebera (1992; Wierzchoń, 2009) procesy uczenia utajonego są procesami automatycznymi, co oznacza, że są w niewielkim stopniu

dostępne świadomości, nie są poddane kontroli, oraz dokonują się szybko, bezwysiłkowo, bezrefleksyjnie i bez świadomej kontroli (Bargh, 1994; Moors i De Houwer, 2006). W odróżnieniu od nich, procesy kontrolowane kojarzone są przede wszystkim z wysiłkowym, świadomym i refleksyjnym przetwarzaniem informacji (Wierzchoń, 2009). Kwestią problematyczną jest zasobochłonność utajonego uczenia.

Proces przetwarzania informacji wymaga udziału zasobów poznawczych. Pojęcie to do psychologii poznawczej wprowadził Kahnemann (1973), definiując je dość enigmatycznie jako paliwo mentalne niezbędne do aktywnego przetwarzania informacji w umyśle. Norman i Bobrow (1975) rozwinęli tę definicję, wskazując, że czynności człowieka mogą być limitowane zarówno możliwościami obliczeniowymi, jak i danymi. Hirst i Kalmar (1987) definiują zasoby poznawcze jako paliwo, struktury, procesy i umiejętności, które są niezbędne do wykonania określonej czynności zaznaczając, że zbyt często zasoby poznawcze utożsamia się tylko i wyłącznie z paliwem, czyli energią mentalną. Zgodnie z przyjętą przez nas definicją, zasoby poznawcze są tym, co limituje wykonanie określonej czynności przez człowieka. Jednocześnie, zasoby mogą być przydzielane w różnym stopniu wykonywanym czynnościom, w zależności od ich charakteru i ilości – na przykład w sytuacji wykonywania zadania podwójnego (Sterczyński, Kwiecień i Popławska, 2010). Można je podzielić na trzy grupy:

- (1) zasoby energetyczne (energia mentalna), wprost uzależnione od procesów biochemicznych zachodzących w ludzkim organizmie – na przykład poziomu dostarczanej glukozy; zasoby te często wiązane są z siłą woli i wytrzymałością (Muraven, Tice i Baumeister, 1998);
- (2) zasoby informacyjne, czyli dostępne sensorycznie lub pamięciowo dane wejściowe systemu. Jeżeli człowiek nie ma informacji potrzebnych do rozwiązania problemu, nie jest w stanie wykonać zadania prawidłowo (Norman i Bobrow, 1975);



(3) struktury, czyli moduły, w których z wykorzystaniem energii przetwarzane są dane; mogą one mieć postać fizyczną (np. funkcjonalnych obszarów mózgu, Damasio, 1994;1999), lub psychologiczną (np. centralny procesor, notes wzrokowo przestrzenny, pętla fonologiczna; Baddeley, 1986).

Odrębnymi zasobami są czas i materia. Podobnie jak inne ograniczone dobra, limitują one czynności człowieka, jednak limit ten jest zewnętrzny, a zatem nie włączamy ich do grupy zasobów poznawczych. Warto jednak pamiętać, że zasoby poznawcze nie stanowią jedynych ograniczeń funkcjonowania człowieka.

W ramach koncepcji zasobów uwagi powstały dwie, przeciwstawne teorie dotyczące ich natury. Pierwsza z nich sformułowana została przez Kahnemana (1973), który twierdzi, że istnieje jedna, ograniczona pula zasobów poznawczych dystrybuowana na wszystkie realizowane zadania. Nie precyzuje, czym są zasoby w puli, jak powstają, ani jak są magazynowane. Nazywa je ogólnie energią mentalną, która jest zarządzana przez centralny system, przydzielający określone zasoby do konkretnych czynności.

Teoria Kahnemana nie wyjaśnia, jak to jest możliwe, że zaangażowany w wykonanie jednego zadania podmiot może jednocześnie wykonywać inną, wymagającą uwagi czynność. Kahneman (1977) twierdzi, że jest to możliwe w sytuacji, gdy zadania jednoczesne są na tyle łatwe, że łącznie nie wymagają pełnej puli zasobów. Odmienne wyjaśnianie proponuje Allport (1980), a także Wickens (1980, za: Śpiewak 2008). Postulują oni istnienie odrębnych puli zasobów poznawczych, w zależności na przykład od modalności przetwarzanych bodźców, które są względnie autonomiczne. Wielkość kosztów wykonywanych jednocześnie zadań związana jest z podobieństwem struktur poznawczych zaangażowanych w dany proces. Problemem jest określenie, które czynności korzystają z tych samych puli zasobów, a które z oddzielnych. Powyżej opisane teorie stanowiły podwaliny koncepcji pamięci roboczej Baddeleya (2000), który twierdzi, że

za dystrybucję puli zasobów poznawczych odpowiada centralny system wykonawczy oraz trzy magazyny, które związane są z krótkotrwałym magazynowaniem informacji – notes wzrokowo-przestrzenny, bufor epizodyczny i pętla fonologiczna. Kluczową rolę w dystrybucji zasobów odgrywa właśnie centralny system wykonawczy, który odpowiedzialny jest za koordynację pozostałych podsystemów. Baddeley przyjmuje założenie, że mechanizm dystrybucji zasobów ma ograniczoną pojemność i nie może sprawnie obsługiwać wielu procesów jednocześnie.

Teorią, która w szerszy sposób traktuje zasoby poznawcze, jest koncepcja wyczerpywania zasobów ego Baumeistera (Baumeister, Bratslavsky, Muraven i Tice, 1998; Buczny, Łukaszewski, 2008; Muraven, Tice, Baumeister, 1998). Baumeister wyróżnia zasoby poznawcze (ogólnie) i zasoby energetyczne, które warunkują poziom samoregulacji i wytrwałości w działaniu. Są one wyczerpywane głównie w procesie kontroli emocji, powstrzymywania myśli czy też kontroli ulegania pokusom. Problemem jest brak wyraźnej definicji, czym zasoby są. Baumeister precyzuje, czym zasoby nie są – pobudzeniem, poczuciem skuteczności czy uwagą. Pośrednio można uznać zasoby za pewnego rodzaju potencjał, który byłby zrealizowany w optymalnych dla badanego warunkach lub też jako miarę sprawności wykonania zadania (Buczny i Łukaszewski, 2008).

Uznanie utajonego uczenia za proces automatyczny sugeruje, że proces ten nie korzysta z zasobów poznawczych. Rozstrzygnięcie takie jest jednak trudne do zaakceptowania w kontekście złożoności wiedzy nabywanej w ramach tego procesu w paradygmatach takich jak uczenie się sztucznych gramatyk czy kontrola złożonych systemów dynamicznych. Wyniki badań potwierdzających zasobową niezależność utajonego uczenia (Badania Hayesa za: Dienes, Broadbent i Berry, 1991; Wierchoń i Piotrowski, 2003) opierają się na założeniu niespecyficzności zasobów poznawczych. Na przykład Wierchoń i Piotrowski (2003) używali w swoich bada-



niach zadania generowania interwałów losowych (GIL), polegającego na nierytmicznym stukaniu w prawy klawisz myszki. Wyniki pokazują, że zaangażowanie uwagi podmiotu w koordynację alternatywnej aktywności (czyli zadania GIL), względem tej stanowiącej istotę procesu utajonego uczenia, nie obniża poziomu nabywania wiedzy ukrytej. Świadczy to o niezależności tego procesu od zasobów uwagi i pamięci roboczej i pokazuje, że proces utajonego uczenia nie zużywa tych zasobów, które są zabierane przez dodatkową czynność, która angażuje uwagę i jest czynnością jawną. Badania nad utajonym uczeniem nie przynoszą systematycznych wyników wskazujących na brak przetargu (Dienes, i in., 1991). Hayes (1987, za: Dienes, i in., 1991) uzyskał wyniki sugerujące, że nabywanie wiedzy utajonej przebiegało niezależnie od poziomu zaangażowania zasobów systemu poznawczego. W badaniach użyto, jako zadania dodatkowego, procedury generowania liczb losowych. Jednak Dienes i współpracownicy (1991) nie zreplicowali rezultatów powyższych badań. Według Wierzchoń (2009) brak jednoznacznych wyników może być spowodowany właśnie specyfiką zadania dodatkowego, którego wykonanie zależy także od pojemności pętli fonologicznej, zaangażowanej w proces zapamiętywania ciągów literowych, czyli zajętej przetwarzaniem dwóch informacji werbalnych. Uwzględniając w kolejnych badaniach Allportowskie podejście do zasobów, Wierzchoń (2009) użył trzech różnych zadań dodatkowych, angażujących różne podsystemy pamięci roboczej i wykazał, że niezależnie od zadań dodatkowych, proces uczenia się utajonego przebiegał tak samo efektywnie. Należy jednak zauważyć, iż opisane wyżej zadania dodatkowe przebiegają w sposób kontrolowany i świadomy.

Przyjmując, że proces utajonego uczenia angażuje inne zasoby, niż procesy kontrolowane uwagowo, można oczekiwać, że mimo zasobochłonności tych procesów efekt przetargu nie ujawni się w sytuacji, gdy konkurencyjne zadanie nie zawiera pierwiastka utajonego prze-

tworzania. Innymi słowy – być może procesy jawne korzystają z innego rezerwuaru zasobów niż procesy utajone, co znaczyłoby, że oprócz podziału zasobów poznawczych ze względu na modalność zmysłową, można byłoby podzielić je ze względu na świadomość przetwarzania. Wiele współczesnych teorii regulacji zachowania (np. Gawronsky i Bodenhausen, 2006; Kahneman, 2012; Strack i Deutsch, 2004) podkreśla wyraźną odrębność procesów świadomych i nieświadomych. Jest mało prawdopodobne, aby odrębność ta nie przekładała się na różnice w zapotrzebowaniu energetycznym, wsadzie informacyjnym, czy mózgowych i poznawczych strukturach zaangażowanych w te procesy.

Choć powyższa spekulacja sama w sobie wymaga odrębnej weryfikacji, założenie jej słuszności ułatwia skonstruowanie badań weryfikujących jakkolwiek zasobochłonność procesu utajonego uczenia. Przewidywania budowane w oparciu o założenie niespecyficzności zasobów różnią się od przewidywań opartych na założeniu odrębnych puli zasobów jedynie w odniesieniu do zadań podwójnych złożonych z różniących się działań. W zadaniu polegającym na równoczesnym wykonywaniu podobnych operacji, zarówno Kahneman, jak i Allport, oczekują obniżenia efektywności. Skutkiem rywalizacji może być pogorszenie efektywności klasyfikacji ciągów w zadaniu uczenia się sztucznych gramatyk (co zaobserwowano w badaniu: Kwiecień, Puchalska i Sterczyński, 2007) lub zmiana strategii, optymalizująca funkcjonowanie podmiotu. Oznacza to, iż rywalizacja w dostatecznie dużym obszarze tych samych zasobów wpłynąć może nie tyle na efektywność (bo owe zasoby trudno wyczerpać do takiego stopnia), co na sposób realizacji zadania, wymuszając korzystanie na przykład ze strategii mniej zasobochłonnych. Podstawy do takiego wnioskowania mogą dostarczyć badania Czajak, Cipory i Żelechowskiej (2011), które pokazały, że indukowana presja w zadaniu AGL sprzyja częstszym odpowiedziom „tak, ciąg jest zgodny z regułami“, co według autorów jest przejawem strategii konfirmacji, przynależnej



mniej kontrolowanemu, a bardziej powierzchownemu przetwarzaniu informacji.

Weryfikacja hipotezy zakładającej zapotrzebowanie procesu utajonego uczenia na zasoby, odpornej na implikacje płynące z założenia specyficzności lub niespecyficzności tych zasobów, wymaga stworzenia zadania wymagającego równoczesnego uczenia się kilku reguł utajonych, np. sytuacji, w której poza podstawową regułą nabywaną i testowaną w ramach procedury badania utajonego uczenia, inna właściwość środowiska również podlegać może regularności. W zadaniu uczenia się sztucznych gramatyk regułą podstawową stanowi schemat konstrukcji ciągów. Dodatkowej regularności mogą podlegać bodźce kontekstu: np. kolor tła, lub dźwięki towarzyszące badaniu, albo parametry ciągów, inne niż kolejność liter. Przeprowadzenie procedury uczenia sztucznych gramatyk przy równoczesnym eksponowaniu zmieniających się regularnie bodźców kontekstu stanowi swego rodzaju paradygmat utajonego zadania podwójnego. Jakkolwiek na poziomie jawnym złożoność zadania podwójnego i pojedynczego w tym paradygmacie nie różni się, uczący się nieświadomie umysł ma do wykrycia i przetworzenia dwie lub tylko jedną regułę.

W literaturze można znaleźć przykłady modyfikacji procedury zadania uczenia się sztucznych gramatyk, zwierające konkurujące ze sobą reguły utajone. Na przykład w badaniach Highama i współpracowników (Higham, Vokey, i Pritchard, 2000) osoby badane widziały w fazie uczenia się dwa ciągi, zbudowane według zasad innych gramatyk, prezentowane w tym samym czasie. Można jednak powiedzieć, że uczestnicy eksperymentu nabywali reguł sekwencyjnie, nie równoległe, ponieważ najpierw uczyli się zasad jednej gramatyki, ukrytej w ciągach literowych, a potem drugiej. Ponadto uwaga osób badanych była świadomie (poprzez instrukcję) nakierowana na uczenie się prezentowanych ciągów. Jakkolwiek w badaniach tych zaobserwowano efektywne nabywanie dwóch reguł równocześnie, procedura testowa w ramach której infor-

mowano badanych o istnieniu dwóch reguł (czyli dwóch gramatyk, według których budowano ciągi literowe) wyklucza możliwość interpretacji wyników w kategoriach przetargu procesów utajonych.

Z kolei w badaniach Eitama i współpracowników (Eitam, Schul i Hassin, 2009) osoby badane uczyły się albo kolorów, albo ciągów literowych, zbudowanych zgodnie z utajonymi regułami. Kolory były stałą cechą bodźców i tu prezentacja reguł odbywała się równoległe. Wyniki pokazały, że osoby badane uczyły się tej gramatyki, która była istotna z punktu widzenia instrukcji – czyli w sytuacji, w której były proszone o zapamiętywanie kolorów, uczyły się reguł, według których budowane były ciągi kolorów. W drugim warunku, kiedy proszone były o zapamiętywanie liter, uczyły się reguł, według których budowane były ciągi liter. Warto dodać, że reguły kolejności kolorów były nabywane z mniejszą efektywnością, niż reguły kolejności liter. W drugim eksperymencie osoby badane miały uczyć się obu rodzajów gramatyki. Rezultaty pokazały, że osoby badane nauczyły się obu rodzajów gramatyk, ale mniej skutecznie, niż w eksperymencie nr 1. Autorzy wyjaśniają to większym doładowaniem poznawczym w drugim eksperymencie, które wpłynęło na mniejszą efektywność uczenia. To z kolei prowadzi do wniosku, że uczenie się utajone może zależeć od zasobów poznawczych. Warto też dodać, że w obu prezentowanych powyżej artykułach osoby badane mają do czynienia z całościową regułą, która jest stałą cechą bodźca (jak na przykład kolory tła, na jakim prezentowane są litery w badaniach Eitama i współpracowników). Dlatego też warto skonstruować warunki badawcze, w których dodatkowa reguła nie jest bezpośrednio powiązana z bodźcami, których osoby badane uczą się, a z kontekstem zadania, na przykład tłem. Mając na uwadze powyższe założenia zaprojektowano badanie, w którym oprócz reguły konstrukcji ciągów, zastosowano dodatkowo regułę zmiany koloru tła, na jakim je eksponowano.



BADANIE 1

Metoda

Uczestnicy. W badaniu wzięło udział 112 osób, 22 mężczyzn i 90 kobiet (wiek: $M = 31,72$, $SD = 8,32$). Byli to studenci psychologii (pierwszego i drugiego roku studiów), psychologii dla magistrów, fizjoterapii oraz słuchacze studiów podyplomowych.

Materiały. Do badania użyto procedury AGL (Artificial Grammar Learning), zaimplementowanej w programie Inquisit Desktop z modyfikacjami umożliwiającymi weryfikację postawionych hipotez – czyli zmianą koloru tła, na jakim były prezentowane ciągi. Skorzystano z gramatyki zaproponowanej przez Vokeya i Brooksa (1992), na podstawie której skonstruowany w programie Microsoft Excel arkusz kalkulacyjny wygenerował wszystkie możliwe ciągi regularne oraz analogiczne pod względem długości, a także liter początkowych i końcowych, ciągi nieregularne.

W celu manipulacji rodzajem gramatyki w fazie uczenia, użyto 16 spełniających regułę ciągów w grupie regularnej lub 16 ciągów, które nie spełniały reguły, w grupie nieregularnej. W celu manipulacji obecnością alternatywnej reguły zróżnicowano kolor tła, na którym pojawiały się ciągi. W przypadku grupy kontrolnej zastosowano czarne tło, w przypadku grup eksperymentalnych kolor tła zmieniał się z każdą zmianą treści na ekranie. Zastosowano 4 kolory (czerwony, niebieski, zielony, różowy), które w warunku regularnych zmian wyświetlały się w stałej sekwencji (czerwony, czerwony, niebieski, zielony, różowy), a w warunku nieregularnych zmian pojawiały się w losowej kolejności. Warunek typu tła utrzymywał się przez cały czas trwania eksperymentu, tj. instrukcje, fazę uczenia oraz fazę klasyfikacji. W fazie klasyfikacji wszystkim badanym grupom zaprezentowano 64 nowe ciągi, z których połowa spełniała reguły gramatyczne.

Schemat. Badanie przeprowadzono w schemacie: 2 (konstrukcja ciągów w fazie uczenia:

regularna vs. nieregularna) x 3 (kolor tła: regularne zmiany vs. nieregularne zmiany vs. kontrolna). Obiema zmiennymi manipulowano w układzie międzygrupowym. Zmienną zależną była poprawność klasyfikacji ciągów.

Procedura. Badani zostali zaproszeni do udziału w eksperymencie poprzez platformę elearningową. Badanie odbywało się w Laboratorium Badań Eksperymentalnych. Osoby badane zostały poinformowane, iż biorą udział w badaniach dotyczących uczenia się. W pierwszej fazie eksperymentu zadaniem badanych było zapamiętać pojawiające się na ekranie ciągi liter. Każdy ciąg prezentowany był przez 5 sekund. Serię ciągów zaprezentowano dwukrotnie w różnej kolejności. W sumie badani widzieli 16 ciągów, a każdy z nich prezentowany był dwukrotnie. W drugiej fazie eksperymentu wszystkich badanych poinformowano, iż prezentowane wcześniej ciągi zostały utworzone na bazie pewnej skomplikowanej reguły. Zaprezentowano im listę nowych ciągów, a ich zadaniem było określenie, czy prezentowane ciągi spełniają reguły owej gramatyki, czy nie. Program zapisywał poprawność oraz czas udzielenia odpowiedzi. W kolejnej fazie eksperymentu zadaniem badanych było odpamiętanie jak największej liczby ciągów z fazy pierwszej oraz odpowiedź na pytanie, jaka według nich zasada stała za konstrukcją ciągów. Badani wypełniali również kwestionariusz – wywiad, dotyczący warunków ich pracy. W wywiadzie tym badani nie potrafili przywołać kolejności pojawiających się w tle kolorów i raportowali, iż nie zwracali uwagi na ich regularność. Nikt z badanych nie domyślił się prawdziwego celu eksperymentu. Na koniec prosiło badanych o podanie adresu e-mail, na który po zakończeniu badania przesłano informacje na temat celu eksperymentu i jego wyników.

Wyniki

Przed przystąpieniem do analizy wyników, dla każdej osoby badanej obliczono wskaźnik poprawności klasyfikacji zdefiniowany jako odsetek klasyfikacji poprawnych wśród wszystkich klasy-



fikacji dokonanych przez daną osobę. Wartość wskaźnika poprawności zawiera się w przedziale od 0 do 1. Dla każdej osoby badanej wyliczono także wskaźnik poprawności zaliczania ciągów regularnych do tej klasy oraz wskaźnik poprawności wykluczania ciągów nieregularnych z klasy spełniających regułę. Podobnie jak ogólny wskaźnik poprawności, stanowiły one odsetek klasyfikacji poprawnych wśród wszystkich klasyfikacji danej grupy ciągów. Z analizy wyeliminowano wyniki jednej osoby, która wszystkie prezentowane ciągi sklasyfikowała jako nieregularne.

Ogólna poprawność

Uzyskano bliski założonemu poziomowi istotności statystycznej efekt główny uczenia, wskazujący, iż badani uczący się w fazie klasyfikacji ciągów regularnych dokonywali bardziej poprawnych klasyfikacji ($M = 0,54$, $SD = 0,06$), niż badani uczący się w fazie klasyfikacji ciągów nieregularnych ($M = 0,52$, $SD = 0,06$), $F(1, 105) = 3,58$, $p = 0,06$, $Eta^2 = 0,033$. Typ tła nie miał wpływu na poprawność klasyfikacji, $F(2, 105) = 0,38$, $p = 0,69$, $Eta^2 = 0,007$. Interakcja pomiędzy regularnością gramatyki, a regułą tła okazała się nieistotna dla popraw-

ności ogólnej, $F(2, 105) = 0,20$, $p = 0,82$, $Eta^2 = 0,004$.

Porównanie wskaźnika poprawności zaliczania ciągów regularnych oraz wykluczania ciągów nieregularnych z klasy spełniających regułę

Analiza wariancji uwzględniająca jako czynnik faktyczną regularność klasyfikowanego ciągu nie ujawniła istotnych różnic pomiędzy grupami, mimo to zdecydowaliśmy się na przeanalizowanie wzoru odpowiedzi udzielanych w fazie klasyfikacji. Dla każdej z 6 grup eksperymentalnych wykonano test t dla prób zależnych celem porównania poprawności zawierania w puli ciągów gramatycznych tych faktycznie spełniających reguły i odrzucania z tej puli ciągów, które nie spełniały reguły. Wskaźniki poprawności klasyfikacji ciągów prezentowane są w Tabeli 1.

Jak można zaobserwować, w grupie, która na regularnym tle uczyła się regularnych ciągów wystąpiła bliska zakładanemu poziomowi istotności różnica w poprawności klasyfikacji, wskazująca, iż grupa ta lepiej radziła sobie akceptując ciągi gramatyczne ($M = 0,62$, $SD = 0,23$) niż odrzucając ciągi niegramatyczne ($M = 0,45$, $SD = 0,18$), $t(20) = 1,96$, $p = 0,06$, $d = 0,80$. Pozostałe porównania nie ukazały istotnych różnic.

Tabela 1. Wskaźnik poprawności klasyfikacji ciągów jako funkcja rodzaju gramatyki oraz tła, na jakim pojawiały się ciągi

faza uczenia	tło ekranu	poprawność klasyfikacji				N
		ciągi regularne		ciągi nieregularne		
		M	SD	M	SD	
ciągi regularne						
	regularne zmiany	0,54	0,15	0,48	0,14	21
	nieregularne zmiany	0,53	0,19	0,51	0,15	22
	stałe czarne	0,55	0,19	0,50	0,17	16
ciągi nieregularne						
	regularne zmiany	0,62	0,2	0,45	0,18	14
	nieregularne zmiany	0,52	0,20	0,58	0,23	14
	stałe czarne	0,56	0,19	0,51	0,11	25



Dyskusja

Zgodnie z hipotezami, grupa zapamiętująca regularne ciągi w fazie uczenia prezentowała wyższą skuteczność klasyfikacji niż grupa ucząca się ciągów nieregularnych. Materiał dobrany do badania wywołał efekt utajonego uczenia się.

Wyniki eksperymentu pokazują również, że obecność równoległej reguły nie jest jednak związana ze skutecznością nabywania lub korzystania z reguły konstrukcji ciągów, stanowiącej zadanie główne: wszystkie grupy dokonywały klasyfikacji z podobną trafnością. Zaobserwowana różnica sugeruje odmienność stosowanej w klasyfikacji strategii decyzyjnej. Obserwowana w grupie uczestników w warunku podwójnej reguły (regularnych ciągów oraz regularnej sekwencji zmian kolorów tła) różnica poprawności klasyfikacji ciągów wskazuje na częstsze, niż w pozostałych grupach, uznawanie klasyfikowanych ciągów za gramatyczne, co w przypadku ciągów faktycznie regularnych przekłada się na wyższą poprawność. Można tu wnioskować o tendencji do stosowania konfirmacyjnej, a nie weryfikacyjnej strategii decyzyjnej (Lewicka, 1993), objawiającej się wyższym wskaźnikiem akceptacji ciągów spełniających regułę (gramatycznych) niż odrzucaniem ciągów, które jej nie spełniały (niegramatycznych). Powyższych tendencji nie można zaobserwować w pozostałych grupach badanych.

Jakkolwiek zaobserwowany wzorzec wyników nie pozwala jednoznacznie zweryfikować postawionej hipotezy, przemawia on za wpływem alternatywnej utajonej reguły na funkcjonowanie umysłu podczas wykonywania AGL. Trudno jednoznacznie stwierdzić, czy obecność reguły modyfikuje świadomy, czy nieświadomy komponent procesu, jednak obserwowane ślady różnic wskazują na jej działanie. Brak odzwierciedlenia tych różnic w poprawności klasyfikacji, może być interpretowany w kategoriach kompensacji ubytków efektywności poszczególnych komponentów, drugim z komponentów zaangażowanych

w proces. Przyjęcie takiego wniosku nawet jako hipotezy dla dalszych badań wymaga jednak potwierdzenia zaobserwowanego efektu w niezależnym eksperymencie. Ponadto warto zauważyć, że we wcześniejszych badaniach reguły dodatkowe były prezentowane w całości, razem z regułami zadania głównego – tak, jak w badaniach Eitama i współpracowników (Eitam, Schul i Hassin, 2009). W zaprojektowanej procedurze badawczej reguła zmiany tła nie jest prezentowana osobom badanym na raz, tylko stopniowo, jest rozłożona w czasie. Być może ta fragmentaryczna prezentacja jest łatwiejsza do zintegrowania w trakcie uczenia się ciągów literowych i też nie jest tak łatwo ignorowana, jako nieistotna z punktu widzenia instrukcji zadania.

Niezależnie wątpliwość może budzić fakt, iż oba oddziaływania zastosowane w badaniu docierały do umysłu drogą wzrokową – stąd ograniczenie zasobów dotyczyć mogło biologicznych struktur, odpowiedzialnych za przetwarzanie bodźców wzrokowych. Zgodnie z uwagami Allporta do koncepcji Kahnemana, rywalizacja może tu dotyczyć zasobów związanych z określoną modalnością. Nie ma więc pewności, czy w opisanym wyżej badaniu ograniczeniu podlegała pula zasobów służących przetwarzaniu treści nieświadomych, czy jedynie tych odpowiedzialnych za przetwarzanie wzrokowe. W celu weryfikacji zaobserwowanych w Badaniu 1 zależności przygotowano schemat badawczy z wykorzystaniem równoległej utajonej regularności, działającej za pomocą innego kanału sensorycznego – zmysłu dotyku.

BADANIE 2²

Metoda

Uczestnicy. W badaniu wzięło udział 65 osób. Byli to studenci psychologii (pierwszych lat studiów), psychologii dla magistrów, fizjo-

² Badanie zostało zrealizowane przez Monikę Cymanowską i Martę Kolińską.



terapii oraz słuchacze studiów podyplomowych. Ze względu na problemy techniczne ze sprzętem skutkujące brakiem rejestracji kompletnych danych ostatecznej analizie poddano wyniki 56 osób. Wyniki te pochodziły od 7 mężczyzn i 49 kobiet (wiek: $M = 25,95$; $SD = 7,12$).

Materiały. W Badaniu 2 postanowiono skorzystać z tej samej procedury uczenia sztucznych gramatyk jako zadania podstawowego, co w Eksperymentcie 1. Dla uproszczenia schematu eksperymentalnego zrezygnowano z warunku kontrolnego dla AGL, tj. grupy uczącej się w pierwszej fazie ciągów nieregularnych. Wyniki badania pierwszego uznano za potwierdzenie skuteczności zastosowanej procedury uczenia.

Umieszczenie dodatkowej reguły zaplanowano w obrębie doznań dotykowych osób badanych. W celu jej dostarczenia skonstruowano aparaturę stanowiącą połączenie gramofonu wyposażonego w mechanizm bezpośredniego napędu talerza (direct-drive) oraz automatu schodowego powodującego nierównomierne przerwy w zasilaniu. Na talerzu gramofonu umieszczono specjalnie przygotowaną płytę gramofonową. Na krawędzi płyty w nierównych odstępach rozmieszczono 7 wykonanych z kleju silikonowego wypustek. Podczas jednostajnej pracy gramofonu osoba, która przyłożyła palec do krawędzi płyty doznawała sekwencji siedmiu delikatnych szarpnięć, powtarzających się z częstotliwością obracania się płyty. Podłączenie adapteru za pośrednictwem przerywającego dopływ prądu automatu powodowało nieregularne krótkotrwałe zatrzymywanie się talerza, co eliminowało regularność szarpnięć. Gramofon zabudowano kartonową pokrywą z otworem umożliwiającym położenie palca na obracającej się płycie, ale uniemożliwiająca rozpoznanie ukrytego pod nią sprzętu. Automat schodowy wmontowano w obwód dwugniazdowej elektrycznej listwy zasilającej. Podłączono go tak, aby po włączeniu listwy do zasilania w jednym z gniazd pojawiała niezakłócone napięcie z sieci elektrycznej, a w drugim dostawa prądu przerywane były działaniem

automatu. Gniazdo dostarczające niezakłóconego napięcia oznaczono literą O, a gniazdo przerywające zasilanie literą R.

Schemat. Zmienną niezależną stanowiła regularność doznań dotykowych (obecna vs. brak). Zmienną zależną zoperacjonalizowano w postaci 3 wskaźników poprawności klasyfikacji, podobnie jak w Badaniu 1.

Procedura. Osoby badane zostały zaproszone do udziału w eksperymencie poprzez platformę e-learningową. Zanim uczestnik wszedł do Laboratorium, eksperymentator wykonywał rzut monetą, na podstawie którego włączał wtyczkę gramofonu do gniazda oznaczonego literą „R” lub „O”. Po wejściu do Laboratorium osoba badana zajmowała miejsce przed komputerem. Celem badania, jaki przedstawiono uczestnikom, miało być sprawdzenie wpływu doświadczeń haptycznych na pamięć. Eksperymentator informował, że badanie będzie wymagało dotykania palcem urządzenia i pokazywał, jak to zrobić. Następnie eksperymentator podawał osobie badanej słuchawki, a program komputerowy przekazywał dalsze instrukcje. Z uwagi na konieczność chwilowego skoncentrowania się na urządzeniu dostarczającym doznań dotykowych instrukcje podawane były jednocześnie w dwóch formach pisemnej i głosowej. Materiał eksperymentalny prezentowany był wyłącznie na ekranie komputera. Osoby badane uczyły się ciągów regularnych, następnie brały udział w teście wiedzy jawnej i niejawnej (identycznych jak w Badaniu 1). Przez cały czas trwania badania, uczestnicy dotykali płyty, obracającej się w gramofonie. W wywiadzie post-eksperymentalnym badani nie zwracali uwagi na regularność oddziaływania dotykowego. Nikt z badanych nie domyślił się prawdziwego celu eksperymentu.

Wyniki

Przed przystąpieniem do analizy wyników, obliczono te same wskaźniki poprawności, jak dla Badania 1.



Ogólna poprawność

Średnia poprawność klasyfikacji ciągów między grupami nie różniła się, co pokazuje, iż zarówno grupa z regularnym ($M = 0,54$; $SD = 0,06$) jak i nieregularnym ($M = 0,53$; $SD = 0,06$) oddziaływaniem haptycznym klasyfikowała ciągi z tą samą poprawnością, $t(54) = 0,64$; $p = 0,53$ $d = 0,16$. Co więcej, wyniki grupy z regularnie ($t(28) = 4,21$; $p < 0,001$) oraz grupy z nieregularnie ($t(26) = 3,09$; $p < 0,01$) pracującym adapterem istotnie różniły się od wartości oznaczającej klasyfikację na poziomie losowym (0,5), co oznacza, iż obie grupy przyswoiły regułę konstrukcji ciągów.

Porównanie wskaźnika poprawności zaliczania ciągów regularnych oraz wykluczania ciągów nieregularnych z klasy spełniających regułę

Jakkolwiek podobnie jak w badaniu pierwszym interakcja regularności pracy adapteru i rodzaju ciągów nie osiągnęła zakładanego poziomu istotności statystycznej, dla obu grup eksperymentalnych wykonano test t dla prób zależnych celem sprawdzenia, czy wykazywały one różny wzór odpowiedzi w procesie klasyfikacji. Wskaźnik poprawności klasyfikacji ciągów prezentowane są w Tabeli 2.

W grupie doświadczającej regularnych doznań dotykowych zaobserwowano wyższą trafność zaliczania ciągów regularnych do tej klasy obiektów ($M = 0,61$; $SD = 0,15$) niż wykluczania ciągów nieregularnych z tej kategorii ($M = 0,47$; $SD = 0,17$), $t(28) = 2,33$; $p < 0,05$;

$d = 0,87$. W grupie o nieregularnych doświadczeniach haptycznych nie zaobserwowano takiej różnicy, $t < 1$.

Dyskusja

Wyniki Badania 2 pokrywają się z efektami uzyskanymi w Badaniu 1. Obecność dodatkowej utajonej reguły nie obniżyła ogólnej trafności klasyfikacji ciągów. Obie grupy – niezależnie od oddziaływania haptycznego – wykazały się poprawnością klasyfikacji wyższą od poziomu losowego. Wskazuje to na zachodzenie uczenia utajonego.

Ponownie, w przypadku grupy pracującej w warunkach dodatkowej regularności, zaobserwowano wskaźniki konfirmacyjnej strategii klasyfikowania ciągów. Grupa ta trafniej klasyfikowała faktycznie regularne ciągi jako spełniające regułę, niż odrzucała z tej grupy ciągi, które faktycznie nie spełniały reguły. Efekt ten odróżnia grupę doświadczającą regularnych doznań dotykowych od grupy doświadczającej doznań dotykowych nieregularnych.

Wyniki badania drugiego redukują prawdopodobieństwo przypadkowości obserwacji dokonanych w badaniu pierwszym.

DYSKUSJA OGÓLNA

Uzyskane wyniki nie dają jednoznacznej odpowiedzi na pytanie, czy przebiegające poza świadomością podmiotu przetwarzanie informacji korzysta z puli zasobów poznawczych.

Tabela 2. Wskaźnik poprawności klasyfikacji jako funkcja obecności reguły dotyku

	poprawność klasyfikacji			
	ciągi regularne		ciągi nieregularne	
	M	SD	M	SD
regularne doznania haptyczne	0,61	0,13	0,48	0,16
nieregularne doznania haptyczne	0,56	0,15	0,51	0,17



Zgodnie z założeniami, uczestnicy obu eksperymentów przyswoili reguły sztucznej gramatyki. Świadczy o tym wyższa skuteczność klasyfikacji grupy eksperymentalnej (uczącej się regularnych ciągów) w stosunku do grupy kontrolnej w Badaniu 1 oraz efektywność klasyfikacji powyżej poziomu losowego w Badaniu 2. Choć uczestnicy uczyli się ciągów w sposób świadomy (jawna instrukcja „zapamiętaj ciągi”), reguła gramatyczna przyswojona została w postaci wiedzy utajonej. Świadczy o tym brak pamięci jawnej ciągów oraz nieumiejętność sformułowania reguły, stojącej za ich konstrukcją.

Obecność drugiego zadania, niezależnie od kanału prezentacji – wzrokowego (Badanie 1) czy kinestetycznego (Badanie 2) – również była przez badanych odbierana w sposób jawny, natomiast sama regularność, tj. ustalona kolejność kolorów w Badaniu 1 oraz rytmiczność doznań pod palcami w Badaniu 2 nie zostały zauważone (jak wskazuje wywiad post-eksperymentalny). Wskazuje to, że podobnie jak reguła gramatyczna, obie konkurencyjne reguły (wzrokowa i dotykowa) były przetwarzane na poziomie nieświadomym.

Wbrew przesłankom postawionym na podstawie badania wstępnego (Kwiecień, Puchalska i Sterczyński, 2007), obecność równoległej reguły nie wpłynęła na pogorszenie ogólnej efektywności wykonywania zadania. Można jednak przypuszczać, iż zabranie puli nieświadomych zasobów koniecznych do jej detekcji i przetwarzania wymusiło zmianę strategii działania na prostszą, mającą na celu zachowanie efektywności działania w zadaniu głównym (klasyfikacji ciągów). Stąd też można zaobserwować wyższą skuteczność w akceptowaniu ciągów regularnych niż odrzucaniu ciągów nieregularnych, co jest przejawem konfirmacyjnej strategii decyzyjnej (Lewicka, 1993). Jest ona mniej obciążająca dla zasobów, gdyż skupia się na warunkach „wystarczająco dobrych” do osiągnięcia celu, w przeciwieństwie do strategii weryfikacyjnej (falsyfikacji), wymagającej trudnej dla umysłu operacji negacji logicznej (Lewicka, 1993).

Badania z zakresu nabywania języka przez dzieci dowiodły, że czasowniki z ukrytą negacją (denotujące brak, jak np. usunąć, oddalić się) opanowywane są na późniejszym etapie rozwoju, a także, iż dłuższy jest czas przetwarzania zdań je zawierających (De Boysson-Bardies 1970, za: Lewicka, 1993). „Przełączenie się” na uproszczony, konfirmacyjny tryb funkcjonowania skutkowało uproszczeniem zadania głównego, co mogło kompensować ograniczenie zasobów potrzebnych do nabycia i wykorzystania utajonej wiedzy. Oznacza to, iż umysł dobiera strategię najbardziej optymalną przy ograniczeniach zewnętrznych (czas) oraz wewnętrznych (brak zasobów).

Należy również zauważyć, iż sama obecność dystraktora nie wpływała na efektywność osób badanych w korzystaniu z wiedzy niejawnej dotyczącej gramatyki. Świadczy o tym zbliżona poprawność klasyfikacji oraz podobny wzorzec konfirmacji i wykluczania w grupach z nieregularną zmianą bądź jednolitym tłem (Badanie 1), a także w grupie z nieregularnymi doświadczeniami haptycznymi (Badanie 2). Oznacza to, iż nie tyle sama obecność drugiego oddziaływania, ale właśnie wykryta na poziomie nieświadomym regularność (jej detekcja i przetwarzanie) mogą uszczuplać pulę utajonych zasobów, koniecznych do pracy w zadaniu głównym.

Systematyczność efektów obserwowanych w obu badaniach wspiera wniosek o wpływie alternatywnej reguły ukrytej w zadaniu uczenia utajonego na przebieg tego procesu. Zaprojektowana metoda utajonego zadania podwójnego (IDT: Implicit Dual Task) wydaje się obiecującym narzędziem badania procesów utajonych nie tylko w paradygmacie AGL i może być wykorzystywana przez innych badaczy do weryfikacji hipotez wykraczających poza założenia przyjętego przez nas problemu badawczego. Najważniejszą przesłanką jest jednak zaprezentowanie idei badania kosztowności utajonego uczenia w kontekście niekontrolowanych świadomie zasobów. Mamy nadzieję, że wyjście poza paradygmat standardowego zadania podwójnego



umożliwi lepsze poznanie tego procesu i dokładniejsze opisanie jego natury.

LITERATURA CYTOWANA

- Aarts, H. i Dijksterhuis, A. (2000). Habits as knowledge structures: Automaticity in goal-directed behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 78(1), 53–63.
- Allport, D.A. (1980). *Patterns and actions: Cognitive mechanisms are content specific*. W: W.G. Claxton (red.), *Cognitive psychology: New directions*. London: Routledge.
- Baddeley, A. D. (1986). Working memory. Oxford: Oxford University Press. Baddeley, A.D. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Science*, 4, 417–423.
- Balas, R. i Wierchoń, M. (2002). Czy abstrakcyjnych reguł można uczyć się nieświadomie?. *Studia Psychologiczne*, 40(2), 5–19.
- Bargh, J.A. (1994). *The four horsemen of automaticity: Awareness, intention, efficiency and control in social cognition*. W: R. S. Wyer i T. K. Srull (red.), *Handbook of social cognition* (II ed., Vol. 1, s. 1–40). Hillsdale (NJ): Erlbaum.
- Baumeister, R.F., Bratslavsky, E., Muraven, M., Tice, D.M. (1998). Ego depletion: Is the active self a limited resource? *Journal of Personality and Social Psychology*, 74, 1252–1265.
- Buczny, J., Łukaszewski, W. (2008). Regulacja zachowania wytrwałego. *Czasopismo Psychologiczne*, 14(2), 131–143.
- Chang, G. Y. i Knowlton, B. J. (2004). Visual feature learning in artificial grammar classification. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 30, 714–722.
- Czajak, D., Cipora, K., Żelechowska, D. (2011). Response strategies and performance in Artificial Grammar Learning Task. 3rd Dubrovnik Conference on Cognitive Science. Poster.
- Damasio, A. R. (1994/1999). *Błąd Kartezjusza. Emocje, rozum i ludzki mózg*. Poznań: Dom Wydawniczy REBIS.
- Dasgupta, N. i Greenwald, A. G. (2001) On the malleability of automatic attitudes: Combating automatic prejudice with images of admired and disliked individuals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 81(5), s. 800–814.
- Dienes, Z., Broadbent, D. i Berry, D. (1991). Implicit and explicit knowledge bases in artificial grammar learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 17, 875–887.
- Eitam, B., Schul, Y. i Hassin, R.R. (2009). Goal relevance and artificial grammar learning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62(2), 228–238.
- Ferguson, M.J., Hassin, R. i Bargh, J.A. (2008). Implicit motivation: Past, present, and future W: James Y. Shah i Wendi L. Gardner (red.), *Handbook of motivation science*. (s. 150–166). New York: Guilford Press.
- Fila-Jankowska, A. (2010). *Samoocena autentyczna co ukrywamy sami przed sobą*. Warszawa: Academica SWPS.
- Gawronski, B. i Bodenhausen, G. V. (2006). Associative and propositional processes in evaluation: An integrative review of implicit and explicit attitude change. *Psychological Bulletin*, 132, 692–731.
- Higham, P.A., Vokey, J.R. i Pritchard, J.L. (2000). Beyond dissociation logic: Evidence of controlled and automatic influences in artificial grammar learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 129, 457–470.
- Hirst, W. i Kalmar, D. (1987). Characterizing attentional resources. *Journal of Experimental Psychology: General*, 116(1), 68–81.
- Kahneman, D. (1973). *Attention and effort*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice – Hall.
- Kahneman, D. (2012). *Pułapki myślenia. O myśleniu szybkim i wolnym*. Poznań: Wydawnictwo Media Rodzina.
- Knowlton, B.J. i Squire, L.R. (1996). Artificial grammar learning depends on implicit acquisition of both abstract and exemplar-specific information. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22, 169–181.
- Kolanczyk, A. (1997). *Uwaga w procesie przetwarzania informacji*. W: Maria Materska i Tadeusz Tyszka (red.), *Psychologia i poznanie* (s. 78–102). 1997: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Kolanczyk, A. (2004). *Procesy afektywne w ocenianiu*, (w:) Kolańczyk A., Fila-Jankowska A., Pawłowska-Fusiara M., Sterczyński R. (red.) *Serce w rozumie*.



- Afektywne podstawy orientacji w otoczeniu (17–51). Gdańsk, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Kwiecień, M., Puchalska, M. i Sterczyński, R. (czerwiec, 2007). *Smell the difference? Odours and implicit learning*. 3rd Workshop on Cognitive and Social Perspectives on Unconscious. Evaluative conditioning and Preference Acquisition, Gdańsk.
- Lewicka, M. (1993). *Aktor czy obserwator*. Warszawa: Polskie Towarzystwo Psychologiczne.
- Meulemans, T. i Van der Linden, M. (1997). Associative chunk strength in artificial grammar learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 23, 1007–1028.
- Moors, A. i De Houwer, J. (2006). Automaticity: A theoretical and conceptual analysis. *Psychological Bulletin*, 132(2), 297–326.
- Muraven, M., Tice, D. M. i Baumeister, R. F. (1998). Self-control as a limited resource: Regulatory depletion patterns. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74, 774–789.
- Murphy, S. T. i Zajonc, R. B. (1993). Affect, cognition, and awareness: Affective priming with optimal and suboptimal stimulus exposures. *Journal of Personality & Social Psychology*, 64(5), 723–739.
- Nęcka, E. (2000). *Pobudzenie intelektu: Zarys formalnej teorii inteligencji*. Kraków: TAIWPN Universitas.
- Norman, D. A., Bobrow, D. G. (1975). On data-limited and resource-limited processes. *Cognitive Psychology*, 7(1), s. 44–64.
- Perruchet, P. i Pacteau, C. (1990). Synthetic grammar learning: Implicit rule abstraction or explicit fragmentary knowledge? *Journal of Experimental Psychology: General*, 119, 264–275.
- Popławska, A. i Wierzchoń, M. (2008). Rola świadomości percepcyjnej i świadomości introspekcyjnej w procesie nabywania wiedzy ukrytej: wpływ czasu ekspozycji bodźca. *Studia Psychologiczne*, 46(1), 37–48.
- Pothos, E. M. (2007). Theories of Artificial Grammar Learning. *Psychological Bulletin*, 133(2), 227–244.
- Reber, A.S. (1967). Implicit learning of artificial grammars. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 5, 855–863.
- Reber, A.S. (1992). An evolutionary context for the cognitive unconscious. *Philosophical Psychology*, 5(1), 33–51.
- Sentman, K.M. (2007). The Effect of Mood and Individual Differences on Implicit Learning. *Honors Projects*, 115.
- Sterczyński, R., Kwiecień, M. i Popławska, A. (czerwiec, 2010). *Resources and implicit learning. Konferencja: Motivation, Self-Regulation and Gender: Perspectives and Application*, Gdańsk.
- Strack, F. i Deutsch, R. (2004). *Reflection and impulse as determinants of "conscious" and "unconscious" motivation*. In J. P. Forgas, K. Williams, & S. Laham (Eds.), *Social motivation: Conscious and unconscious processes*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Śpiewak, S. (2008). Dlaczego zupa z kamienia smakuje psychologom społecznym? O wykorzystywaniu manipulacji obciążeniem poznawczym w badaniach społecznych. *Psychologia Społeczna*, 6, 23–40.
- Weiskrantz, L., Warrington, E. K., Sanders, M. i Marshall, J. (1974). Visual capacity in the hemianopic field following a restricted cortical ablation. *Brain*, 97, 709–728.
- Wierzchoń, M. (2009). *Koszty poznawcze uczenia mimowolnego*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Wierzchoń, M. i Piotrowski, K.T. (2003). O nie-inteligentnym uczeniu się. Związki uczenia mimowolnego z inteligencją. *Studia psychologiczne*, 41(2), 191–206.
- Vokey, J. R. i Brooks, L. R. (1992). Salience of item knowledge in learning artificial grammars. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 19, 328–344.
- Vokey, J.R. i Higham, P.A. (2005). Abstract Analogies and Positive Transfer in Artificial Grammar Learning. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 59-1, 54–61.
- Zizak, D. M. i Reber, A. S. (2004). Implicit preferences: The role(s) of familiarity in the structural mere exposure effect. *Consciousness and Cognition*, 13, 336–362.
- Yonelinas, A. P. (2002) The nature of recollection and familiarity: a review of 30 years of research. *Journal of Memory and Language*, 46, 441–517.



Agnieszka Popławska Marta Roczniowska Radosław Sterczyński

University of Social Sciences and Humanities, Faculty in Sopot

THE INFLUENCE OF RESOURCES LIMITATION ON DECISION-MAKING PROCESSES
IN ARTIFICIAL GRAMMAR LEARNING TASK

ABSTRACT

The aim of the presented studies was to verify whether few existing implicit rules can compete for resources responsible for their functioning. Two experiments were conducted using dual task in AGL paradigm. The competing rule was introduced using different senses: for Study 1 it involved visual stimuli, for Study 2 – haptic stimuli. The results of the two experiments indicate that the presence of the concurrent rule does not impair effectiveness of subjects, but it affects decision-making strategies. It turned out that two on-going implicit processes compete for resources, which leads to more confirmatory strategy. The effect was observed regardless of the sensory channel of the second rule. It may mean that implicit processes share a common, nonspecific pool of cognitive resources.

Keywords: implicate learning, cognitive resources, artificial grammar learning

