

PSYCHOLOGIA ROZWOJOWA, 2007 * tom 12, nr 4
s. 19–28

Efekt Mozarta czy interferencja retroaktywna? Wpływ poprzedzającej muzyki instrumentalnej i wokalne na efekty odtwarzania

PIOTR DOMAŃSKI
EWA CZERNIAWSKA

Wydział Psychologii
Uniwersytet Warszawski
Warszawa

STRESZCZENIE

Celem badania było sprawdzenie, jak różne wersje tego samego utworu muzycznego wpływają na odtwarzanie wcześniej zapamiętanego materiału werbalnego. W badaniu wzięło udział 161 uczniów szkoły średniej, podzielonych na cztery grupy. W trzech grupach etap odtwarzania był poprzedzany odpowiednio instrumentalną, polską i angielską wersją tego samego utworu muzycznego. Czwarta grupa była grupą kontrolną, która pozostawała w ciszy przed odtwarzaniem. W pierwszym etapie badani uczyli się listy słów w języku angielskim. W drugim – albo słuchali muzyki, albo pozostawali w ciszy. W trzecim etapie badani odtwarzali zapamiętane słowa. Na zakończenie wszyscy badani wypełniali ankietę dotyczącą między innymi oceny przebiegu badania oraz preferencji odnośnie do sposobów uczenia się (z muzyką lub bez). Uzyskane wyniki wykazały występowanie istotnych różnic między odtworzeniami grupy słuchającej wersji instrumentalnej i angielskiej, angielskiej i polskiej oraz instrumentalnej i grupą kontrolną. W szczególności stwierdzono, że muzyka wokalna w wersji angielskiej wpłynęła niekorzystnie na efekt odtwarzania, podczas gdy muzyka instrumentalna pozytywnie. W interpretacji odwołano się do tzw. efektu Mozarta (poprawy efektów wykonania zadań poznawczych pod wpływem muzyki) oraz do zjawiska hamowania retroaktywnego (pogorszenie wyników na skutek działania zmiennej interpolowanej).

Słowa kluczowe: efekt Mozarta, hamowanie retroaktywne, zapamiętywanie, odtwarzanie.

WPROWADZENIE

Wpływ muzyki na funkcjonowanie somatyczne i psychiczne człowieka już od wielu lat stanowi przedmiot zainteresowania badaczy. Wskazuje się, że muzyka silnie oddziałuje na człowieka, gdyż bodźce dźwiękowe docierają nie tylko do zmysłu słuchu, ale mogą pobudzać cały organizm poprzez doznania kinestetyczne (Czerniawska, 2000; Wierszyłowski, 1979). Podkreśla się również, że muzyka wpływa na poziom pobudzenia i stan emocjonalny, podwyższając je lub obniżając, co w konsekwencji może modyfikować funkcjonowanie poznawcze (np. Krumhansl, 2002; Nantais, Schellenberg, 1999; Schellenberg, 2003; Steele, 2000; Steele, Bass, Crook, 1999; Thompson, Schellenberg, Husain, 2001; Wasiela 2004). Inny mechanizm oddziaływania muzyki stanowiącej tło zadań poznawczych może polegać na jej bezpośrednim wpływie na poziom koncentracji uwagi jednostki (Wasiela, 2004). Takie wyjaśnienia przywołuje się także w odniesieniu do tzw. efektu Mozarta – wpływu poprzedzającej muzyki na wykonywanie zadań przestrzenno-czasowych (Perczak, Czerniawska, 2005). Obszerną i szczegółową metaanalizę badań nad efektem Mozarta przeprowadziła Hetland (2000), uwzględniając nie tylko dane opublikowane, lecz także niepublikowane raporty z badań.

Ogólny wniosek, jaki wyciąga autorka, jest następujący: efekt Mozarta występuje, ale jest on słaby, krótkotrwały i nie ujawnia się u wszystkich. Nie jest ograniczony do muzyki Mozarta, gdyż występuje także, gdy wprowadzane są inne utwory muzyczne, na przykład muzyka relaksacyjna czy utwory Schuberta, lub nawet innego rodzaju bodźce, przykładowo opowiadania. W odniesieniu do wpływu muzyki na inne aspekty funkcjonowania, jak pamięć, rozumienie tekstów, zachowania konsumenckie, opublikowane badania są raczej nieliczne, a ich wyniki dalekie od jednoznaczności (por. np. Ben Dahmane Mouelhi, Touzani, 2003; Furnham, Trew, Sneade, 1999; Perczak, 2005; Wasieła, 2004).

Muzyka stanowi bardzo ważny element życia człowieka. Szczególnie aktywną grupą odbiorców muzyki jest młodzież. Przeciętny nastolatek spędza na słuchaniu muzyki około 10 500 godzin w wieku od 7. do 12. klasy (Zillman, Gan, 1997, za: Kamińska, 2001). Młodzież bardzo często słucha muzyki podczas odrabiania lekcji i nauki. Dowodem na to mogą być wyniki, jakie uzyskała w swoich badaniach Barbara Kamińska (2001): wśród młodzieży dominuje samotne słuchanie muzyki w domu, 60–67% młodzieży słucha muzyki podczas odrabiania lekcji, czyli w trakcie uczenia się. W literaturze przedmiotu są jednak dostępne, jak wspomniano, bardzo nieliczne, a przy tym niejednoznaczne dane na temat wpływu muzyki na wykonywanie zadań pamięciowych (Perczak, 2005; Wasieła, 2004).

Dotychczasowe badania zajmujące się wpływem muzyki na wykonywanie zadań pamięciowych sprowadzały się do dwóch schematów: muzyka albo poprzedzała wykonanie określonych zadań, albo występowała jako tło takich zadań (Perczak, 2005; Perczak, Czerniawska, 2005). Nie prowadzono natomiast poszukiwań sprawdzających, w jaki sposób muzyka słuchana po etapie zapamiętywania, wpływa na zapamiętany materiał. Mogą wystąpić dwa zjawiska: muzyka słuchana po etapie zapamiętywania (zadaniu poznawczym) podwyższy jego rezultaty, lub też muzyka słuchana po etapie zapamiętywania wpłynie negatywnie na wcześniej wyuczony materiał. Uwzględniając badania nad wpływem muzyki na uczenie się, pierwsze przypuszczenie znajduje uzasadnienie

w danych dotyczących efektu Mozarta. Drugie przypuszczenie z kolei zakłada, że pojawi się efekt hamowania retroaktywnego – muzyka stanowiłaby materiał interpolowany, interferujący z materiałem wyuczonym wcześniej (Piotrowska, 1998). W obydwu wypadkach decydujące znaczenie ma prawdopodobnie rodzaj muzyki słuchanej po etapie uczenia się, jak też charakter zapamiętanego wcześniej materiału.

Jak wynika z badań dotyczących wpływu muzyki na człowieka, olbrzymie znaczenie ma rodzaj stosowanej muzyki (Perczak, 2005; Wasieła, 2004). Istotne są takie cechy utworu muzycznego, jak tempo, tonacja, rytm, zdolność obniżania lub podwyższania nastroju itp. Można więc założyć, że muzyka mogłaby poprawić wyniki zapamiętywania tylko wtedy, gdyby została odpowiednio dobrana. Cechy utworu muzycznego są też istotne w wypadku występowania interferencji retroaktywnej. W tej sytuacji ważniejsze byłoby raczej podobieństwo utworu muzycznego do materiału zapamiętanego wcześniej. Jeśli chodzi o materiał werbalny, to istotne jest podobieństwo semantyczne lub akustyczne bodźców, na przykład słów z zapamiętywanej listy oraz słów piosenki słuchanej później. Zgodność modalności bodźców, która wystąpiłaby w wypadku uczenia się słów odtwarzanych z nagrania, mogłaby zwiększyć siłę hamowania retroaktywnego (Piotrowska, 1998).

PROBLEM

Postanowiono przeprowadzić badania, które pozwoliłyby wyjaśnić powyższe wątpliwości. Zdecydowano się zbadać, w jaki sposób muzyka wokalna w dwóch wersjach językowych (polskiej i angielskiej) w porównaniu z muzyką instrumentalną i ciszą wpływa na efekty pamięciowe – odtwarzanie listy słów w języku angielskim.

Postawiono następujące hipotezy:

- osoby słuchające muzyki instrumentalnej zapamiętają większą liczbę słów niż osoby z grupy pozostającej w ciszy (grupa kontrolna);
- osoby słuchające muzyki angielskiej zapamiętają mniejszą liczbę słów niż osoby z grupy słuchającej muzyki instrumentalnej.

Zmienną zależną badaną w eksperymencie była liczba poprawnie odtworzonych słów. Za słowa poprawnie odtworzone uznano także słowa z błędami w pisowni, o ile błędy te nie wpływały na zrozumienie lub na znaczenie danego słowa. Zmienną niezależną podlegającą manipulacji eksperymentalnej była wersja słuchanego utworu (instrumentalna, polska, angielska, bez muzyki). Ponadto uwzględniono inne zmienne, które były kontrolowane w czasie eksperymentu, ze względu na możliwość wywarcia wpływu na zmienną zależną. Były to: poziom znajomości języka angielskiego, stosowany styl uczenia się, znajomość słuchanego utworu, postrzegany nastrój utworu oraz umiejętność gry na instrumencie muzycznym, mierzone za pomocą ankiety.

METODA

W badaniu wzięło udział 161 uczniów (mężczyzn i kobiet) CIX Liceum Ogólnokształcącego w Warszawie. Wszyscy badani byli uczniami klasy II lub III, w wieku od 16 do 19 lat. Wymaganiem kryterium u osób badanych była znajomość języka angielskiego w stopniu podstawowym (przynajmniej 2 lata nauki języka). Żadna klasa biorąca udział w badaniu nie była objęta programem nauki języka na poziomie rozszerzonym (czyli więcej niż 2 godziny lekcyjne języka angielskiego tygodniowo).

W badaniach użyto listy 31 trzy- lub dwusylabowych słów angielskich (rzeczowników) wybranych ze słownika definiującego Longmana (*The Longman Defining Vocabulary*) zawierającego około 2000 słów używanych najczęściej w języku angielskim (Longman Dictionary of Contemporary English, 2003). Kolejność słów na liście została dobrana losowo.

Wykorzystano utwór muzyczny w trzech wersjach: wokalnej polskiej (Budka Suflera – *Znowu w życiu mi nie wyszło*), wokalnej angielskiej (Neville Brothers – *Ain't No Sunshine*) oraz instrumentalnej (Boney James – *Ain't No Sunshine*). Wszystkie wersje w tej samej tonacji muzycznej i o podobnym tempie. Czas trwania utworu w każdej z wersji wynosił 3 min. 45 sek. (+/-5 sek.).

W badaniu zastosowano 3 ankiety: ankietę końcową dla grup eksperymentalnych, ankietę

kończącą dla grupy kontrolnej oraz ankietę w przerwie po etapie zapamiętywania dla grupy kontrolnej. Ankieta końcowa E (grupy eksperymentalne) składała się z 13 pytań dotyczących między innymi: znajomości języka angielskiego, trudności słów na liście, stylu nauki, preferencji dotyczących uczenia się, muzyki, znajomości utworu muzycznego odtwarzanego w czasie badania, umiejętności gry na instrumencie muzycznym.

Dla grupy kontrolnej przeznaczono ankietę, której celem było odwrócenie uwagi osób badanych od wcześniej zapamiętywanych słów, składała się z 7 pytań dotyczących między innymi: nauki języka angielskiego (liczby godzin poświęcanych na naukę, napotykanymi trudnościami itp.), preferencji muzycznych, opinii na temat wpływu muzyki na uczenie się. Większość pytań zawartych w ankiecie była pytaniami otwartymi wymagającymi zastanowienia się i uzupełnienia wykropkowanych miejsc. Ankieta końcowa K (grupa kontrolna) zawierała 10 pytań identycznych z pierwszymi dziesięcioma pytaniami z ankiety końcowej zastosowanej w grupach eksperymentalnych. Pytania usunięte dotyczyły słuchanego utworu oraz umiejętności gry na instrumencie.

Badanie przeprowadzono grupowo na terenie szkoły w ciągu kolejnych ośmiu godzin lekcyjnych. Podział na poszczególne grupy opierał się na podziale na klasy, w których przeprowadzono badania, przy czym jedna grupa eksperymentalna odpowiadała dwóm klasom. Przypisanie poszczególnych klas do grup miało charakter losowy. W wyniku tego postępowania otrzymano 3 grupy eksperymentalne oraz 1 kontrolną o podobnej liczebności (43, 43, 38 i 37 osób odpowiednio).

Eksperyment składał się z 4 etapów:

- 1) zapamiętywanie słów angielskich;
- 2) słuchanie muzyki (grupy eksperymentalne) / pozostawanie w ciszy i ankieta (grupa kontrolna);
- 3) przypominanie (odtworzenie listy słów);
- 4) ankieta końcowa.

Etapy badania: 1), 3) i 4) trwały 3 min. 30 sek. Etap 2) (muzyka / cisza) trwał 3 min. 45 sekund (+/-5 sek.).

WYNIKI

W celu przeprowadzenia analizy danych określono liczbę słów przypominanych przez każdą osobę badaną, porównując słowa przez nią zapisane z oryginalną listą słów. Zgodnie z założeniami eksperymentu, kolejność występowania słów na liście nie była istotna. Nie zwracano także uwagi na poprawną pisownię słów, jeżeli słowo było rozpoznawalne jako występujące na oryginalnej liście.

Średnie liczby przypominanych słów w poszczególnych grupach przedstawia tabela 1.

Prezentacja graficzna wyników pozwala szybko porównać średnie między poszczególnymi grupami (rycina 1). Wykres sugeruje wystąpienie wyraźnych różnic między grupami z muzyką instrumentalną a grupami z muzyką angielską i bez muzyki. Widać też różnicę pomiędzy średnimi grup angielskiej i polskiej.

Dla sprawdzenia tych spostrzeżeń, w dalszych obliczeniach posłużono się jednoczyn-

nikową analizą wariancji ANOVA. Jednorodność wariancji sprawdzono testem Levene'a (tabela 2).

Analiza wariancji wykazała, że średnia przypominanych słów różniła się statystycznie między poszczególnymi grupami: $F(3,157) = 10,467$, $p < 0,001$ (tabela 3).

Następnie obliczono kontrasty, by sprawdzić hipotezy badawcze postawione na początku badania. Kontrast 1 sprawdzał, czy średnia liczba słów w grupie z muzyką instrumentalną będzie się różnić od średniej liczby słów w grupie bez muzyki. Kontrast 2 testował hipotezę dotyczącą różnic między grupami instrumentalną a angielską (tabela 4).

W obydwu przypadkach stwierdzono istotne statystycznie różnice (kontrast 1: $p < 0,005$; kontrast 2: $p < 0,001$), co pozwoliło na odrzucenie hipotez zerowych dotyczących braku różnic (tabela 5).

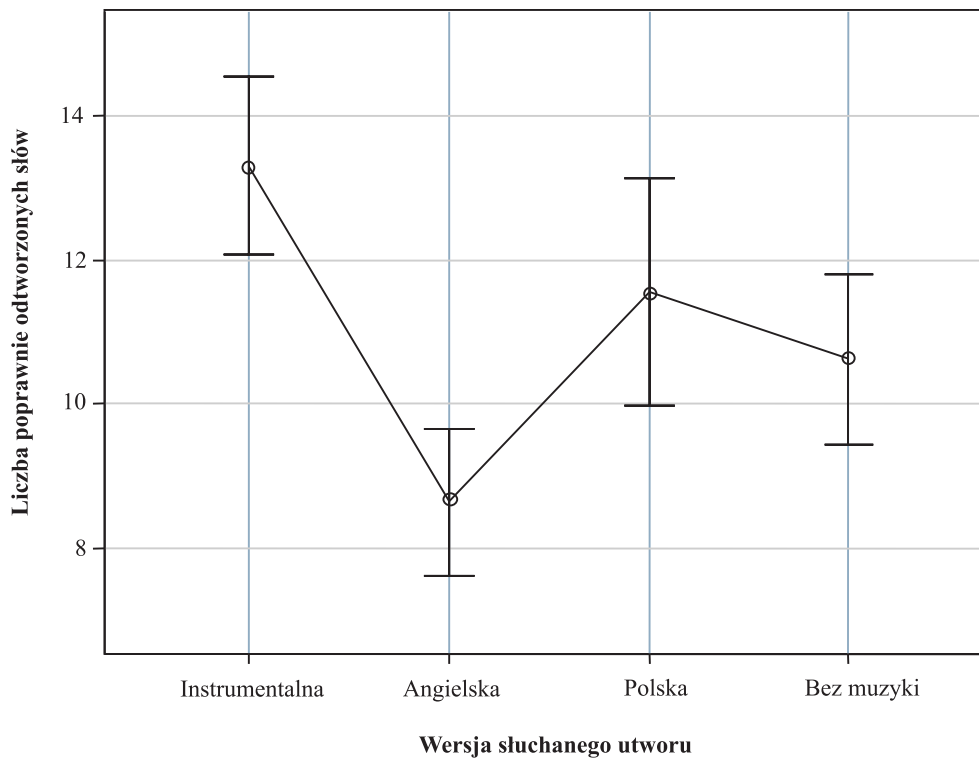
Wykonano również testy *post hoc*. Został użyty test Scheffego ze względu na różną licz-

Tabela 1. Średnie liczby przypominanych słów w poszczególnych grupach eksperymentalnych i grupie kontrolnej (liczba poprawnie odtworzonych słów)

| | N | Średnia | Odchylenie standardowe | Błąd standardowy | 95% przedział ufności dla średniej | | Min | Max |
|-----------------------|-----|---------|------------------------|------------------|------------------------------------|---------------|-----|-----|
| | | | | | Dolna granica | Górna granica | | |
| Instrumentalna | 43 | 13,30 | 3,973 | 0,606 | 12,08 | 14,53 | 8 | 24 |
| Angielska | 43 | 8,65 | 3,287 | 0,501 | 7,64 | 9,66 | 3 | 14 |
| Polska | 38 | 11,55 | 4,763 | 0,773 | 9,99 | 13,12 | 2 | 28 |
| Bez muzyki | 37 | 10,62 | 3,530 | 0,580 | 9,44 | 11,80 | 4 | 17 |
| Ogółem | 161 | 11,03 | 4,248 | 0,335 | 10,37 | 11,69 | 2 | 28 |

Tabela 2. Sprawdzenie jednorodności wariancji

| Test Levene'a | df1 | df2 | Istotność |
|---------------|-----|-----|-----------|
| 0,242 | 3 | 157 | 0,867 |



Rycina 1. Średnie w poszczególnych grupach wraz z 95% przedziałem ufności

Tabela 3. Wyniki jednoczynnikowej ANOVA (liczba poprawnie odtworzonych słów)

| | Suma kwadratów | Df | Średni kwadrat | F | Istotność |
|-----------------------|----------------|-----|----------------|--------|-----------|
| Między grupami | 481,910 | 3 | 160,637 | 10,487 | 0,000 |
| Wewnątrz grup | 2404,935 | 157 | 15,318 | | |
| Ogółem | 2886,845 | 160 | | | |

Tabela 4. Współczynniki kontrastów

| Kontrast | Wersja słuchanego utworu | | | |
|----------|--------------------------|-----------|--------|------------|
| | Instrumentalna | Angielska | Polska | Bez muzyki |
| 1 | 1 | 0 | 0 | -1 |
| 2 | 1 | -1 | 0 | 0 |

bę osób badanych w poszczególnych grupach. Jak widać w tabeli 6, wyniki potwierdziły to, co można było zauważyć na rycinie 1 – istotne różnice wystąpiły pomiędzy grupami instrumentalną i angielską ($p < 0,001$), instrumentalną i bez muzyki ($p < 0,05$) oraz angielską i polską ($p < 0,05$).

Kolejne analizy skupiły się na pozostałych zmiennych kontrolowanych w eksperymencie. Były to: poziom znajomości języka angielskiego, stosowany styl uczenia się, znajomość słuchanego utworu, postrzegany nastrój utworu oraz umiejętność gry na instrumencie muzycznym. W celu dokonania oszacowania możliwe-

Tabela 5. Badanie kontrastów między średnimi w wybranych grupach

| | | Kontrast | Wartość kontrastu | Błąd standardowy | T | df | Istotność (2-stronna) |
|------------------------------------|-----------------------------|----------|-------------------|------------------|------|-----|-----------------------|
| Liczba poprawnie odtworzonych słów | Założenie równych wariancji | 1 | 2,68 | 0,878 | 3,05 | 157 | 0,003 |
| | | 2 | 4,65 | 0,844 | 5,51 | 157 | 0,000 |

Tabela 6. Porównania wielokrotne – test Scheffego (zmienna zależna: liczba poprawnie odtworzonych słów)

| (I) wersja słuchanego utworu | (J) wersja słuchanego utworu | Różnica średnich (I–J) | Błąd standardowy | Istotność | 95% przedział ufności | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------|------------------|-----------|-----------------------|---------------|
| | | | | | Dolna granica | Górna granica |
| Instrumentalna | Angielska | 4,651* | 0,844 | 0,000 | 2,27 | 7,04 |
| | Polska | 1,750 | 0,871 | 0,262 | -0,71 | 4,21 |
| | Bez muzyki | 2,681* | 0,878 | 0,028 | 0,20 | 5,16 |
| Angielska | Instrumentalna | -4,651* | 0,844 | 0,000 | -7,04 | -2,27 |
| | Polska | -2,901* | 0,871 | 0,013 | -5,36 | -0,44 |
| | Bez muzyki | -1,970 | 0,878 | 0,173 | -4,45 | 0,51 |
| Polska | Instrumentalna | -1,750 | 0,871 | 0,262 | -4,21 | 0,71 |
| | Angielska | 2,901* | 0,871 | 0,013 | 0,44 | 5,36 |
| | Bez muzyki | 0,931 | 0,904 | 0,787 | -1,62 | 3,49 |
| Bez muzyki | Instrumentalna | -2,681* | 0,878 | 0,028 | -5,16 | -0,20 |
| | Angielska | 1,970 | 0,878 | 0,173 | -0,51 | 4,45 |
| | Polska | -0,931 | 0,904 | 0,787 | -3,49 | 1,62 |

* Różnica średnich jest istotna na poziomie 0,05.

go wpływu jednej lub więcej z tych zmiennych na zmienną zależną, obliczono korelacje, posługując się współczynnikiem Spearmana. Obliczenia pokazały, że jedyną zmienną (oprócz „wersji słuchanego utworu”) skorelowaną ze zmienną zależną jest „poziom znajomości języka angielskiego” ($r = -0,153$; $p < 0,05$). Ujemna korelacja nie oznacza tu odwrotnej zależności między badanymi zmiennymi. Wynika ona ze sposobu operacjonalizacji zmiennej „poziom znajomości języka angielskiego”. Zmienna ta została stworzona na podstawie drugiego pytania z ankiety końcowej, gdzie niższa wartość zmiennej oznaczała lepszą znajomość języka (1 – bardzo dobra, 2 – dobra itp.).

W celu sprawdzenia możliwości występowania efektu interakcji zmiennej „poziom znajomości języka angielskiego” a „wersja słuchanego utworu” przeprowadzono dwuczynnikową analizę wariancji. Nie stwierdzono interakcji zmiennych, nie stwierdzono także efektu głównego zmiennej „poziom znajomości języka angielskiego” prawdopodobnie ze względu na małą siłę związku między tymi zmiennymi.

DYSKUSJA

Wyniki przeprowadzonych badań wskazują na kilka zależności. Przede wszystkim można stwierdzić, że muzyka słuchana po zapamiętywaniu miała istotny wpływ na wyniki odtwarzania. Można zatem przypuszczać, że efekt Mozarta występuje niezależnie od tego, czy muzyka jest słuchana przed, w czasie, czy po fazie uczenia się – warunkiem jest tutaj prawdopodobnie bliskość czasowa muzyki oraz wykonywanego zadania.

Podobnie jak w wielu innych badaniach (por. Hetland, 2000) nie bez znaczenia okazał się rodzaj słuchanej muzyki. W przeprowadzonych badaniach wykorzystano trzy wersje tego samego utworu muzycznego: instrumentalną, wokalną angielską oraz wokalną polską. By stwierdzić wpływ muzyki na wyniki badania, należało porównać przede wszystkim grupę kontrolną (bez muzyki) z pozostałymi grupami eksperymentalnymi. Jednak w wyniku tego porównania uzyskano tylko jedną różnicę istotną staty-

stycznie: między grupą kontrolną (bez muzyki) a instrumentalną. Nie musi to jednak oznaczać, że wyłącznie muzyka instrumentalna wywiera wpływ na osoby badane. Mogły zadziałać dwie siły wzajemnie przeciwstawne: muzyka, wpływająca na poprawę wyników, oraz hamowanie retroaktywne, pogarszające wyniki. Można więc zaryzykować stwierdzenie, że każdy rodzaj muzyki mógł wywrzeć pozytywny wpływ na osoby badane, jednak w wypadku muzyki wokalnej doszło do hamowania retroaktywnego, co z kolei pogorszyło wyniki w tych grupach. Hipotezę tę zdaje się potwierdzać fakt, że grupa słuchająca nagrania w języku angielskim wypadła gorzej niż grupa słuchająca nagrania w języku polskim. Jak wiadomo, jednym z istotnych czynników mających wpływ na siłę retroakcji jest między innymi podobieństwo materiałów. W tym wypadku pierwszym materiałem była lista słów, których uczyły się osoby badane, drugim materiałem był utwór muzyczny słuchany zaraz po uczeniu się. Ze względu na większe podobieństwo językowe słownictwa w obydwu materiałach siła hamowania retroaktywnego była wyższa w wypadku słuchania utworu w wersji angielskiej – takiej samej, jak zapamiętywane słowa. Należy tutaj przypomnieć, że utwory muzyczne w języku polskim i angielskim nie różniły się niczym innym poza właśnie wersją językową. Tempo, tonacja oraz czas trwania tych utworów były takie same. W wypadku muzyki instrumentalnej retroakcja nie zaszła, ponieważ brak było podobieństwa między utworem instrumentalnym a listą słów.

Możliwe jest jednak także alternatywne wyjaśnienie wyników. Można by również dowodzić, że tylko muzyka instrumentalna wywarła istotny wpływ na wyniki odtwarzania. Skupiamy tutaj uwagę na fakcie, że wyniki grupy kontrolnej (bez muzyki) różniły się wyłącznie od wyników grupy instrumentalnej. W takim wypadku muzyka wokalna nie miałaby wpływu na odtwarzanie. Takie stwierdzenie byłoby zgodne z wynikami niektórych badań, wskazujących, że nie każdy rodzaj muzyki wpływa na funkcjonowanie poznawcze (por. Hetland, 2000). Wówczas różnice między grupą z muzyką polską a grupą z muzyką angielską również można tłumaczyć różną siłą hamowania retroaktywnego.

Przyjmując, że muzyka poprawiła wyniki osób badanych, warto się zastanowić nad mechanizmem jej działania. Typowy, klasyczny efekt Mozarta dotyczył wpływu muzyki na wykonywanie zadań przestrzenno-czasowych. Rauscher i współpracownicy (Rauscher, Shaw, Ky, 1993, 1995; Rauscher, Shaw, 1998), autorzy pionierskich badań w tym zakresie, tłumaczyli to zjawiskiem torowania. W wypadku badań opisywanych powyżej, takie tłumaczenie nie jest odpowiednie. O ile muzyka, podobnie zresztą jak i zadania przestrzenno-czasowe, jest przetwarzana przez prawą półkulę mózgową (przynajmniej u niemuzyków), to za język (a więc i naukę słów) odpowiada półkula lewa. W przypadku słuchania piosenki muzyka jest przetwarzana przez prawą półkulę, słowa piosenki natomiast przez półkulę lewą. Zjawisko torowania nie wpłynęłoby zatem na zadanie polegające na odtwarzaniu słów. Również rodzaj muzyki zastosowany w badaniach własnych nie był podobny do muzyki Mozarta, co, jak stwierdzono (Rideout, Laubach, 1996; Rideout, Taylor, 1997; Rideout, Dougherty, Wernert, 1998), może mieć duże znaczenie.

Nie wydaje się także, by muzyka w przeprowadzonym badaniu przyczyniła się do polepszenia wyników poprzez wywołanie odpowiedniego poziomu pobudzenia wśród osób badanych. Według wielu badaczy (Nantais, Schelleberg, 1999; Steele, Bass, Crook, 1999; Thompson, Schellenberg, Husain, 2001; Schellenberg, 2003) muzyka wpływa na nastrój, nastrój na pobudzenie, pobudzenie natomiast ułatwia funkcjonowanie poznawcze. Charakter muzyki zastosowanej w badaniach własnych (wolna – około 80 uderzeń na min., spokojna, smutna) nie sprzyjał wzrostowi pobudzenia, a wręcz przeciwnie – mógł je obniżyć.

Działanie muzyki zastosowanej w badaniach własnych miało charakter uspokajający, relaksujący (zwłaszcza wersja instrumentalna). Pozytywny wpływ muzyki mógł być więc spowodowany jej właściwościami redukcji stresu, wprowadzenia nastroju odprężenia. Wy tłumaczenie to byłoby też zgodne z koncepcją sugestopedii, zgodnie z którą muzyka o wolnym tempie sprzyja przyswajaniu materiału – trzeba jednak pamiętać, że w badaniach własnych

muzyka była odtwarzana po fazie zapamiętywania, a nie – jak jest to stosowane w wypadku sugestopedii – podczas fazy uczenia (Zarębska-Piotrowska, 1984). Muzyka mogła więc w naszych badaniach przygotowywać do fazy odtwarzania, wprowadzając nastrój odprężenia, spokoju, ale też przyczyniając się do lepszej koncentracji osób badanych, jak miało to miejsce na przykład w badaniach Szyszko-Bohusza (1979), przeprowadzonych wśród studentów. W tych badaniach, w przerwach między uczeniem się, zastosowano utwory Franka Sinatra.

Dotychczas podano dwie interpretacje wyników z opisem możliwych mechanizmów stojących za działaniem muzyki. Istnieje także trzecie wytłumaczenie uzyskanych wyników, które jednak nie potwierdzałoby wszystkich hipotez badawczych. Można by założyć, że różnice między wszystkimi grupami były spowodowane wyłącznie różną siłą hamowania retroaktywnego. Różnice między grupami słuchającymi muzyki wokalne zostały już wcześniej wytłumaczone. Różnica między wynikami grupy słuchającej muzyki instrumentalnej a wynikami grupy kontrolnej nie byłaby spowodowana efektem Mozarta, tylko różnicą w sile hamowania retroaktywnego. W wypadku grupy instrumentalnej, muzyka zmniejszałaby hamowanie retroaktywne poprzez uniemożliwienie dopływu (wytłumienie) bodźców zakłócających, wpływających na siłę hamowania retroaktywnego. W grupie kontrolnej hamowanie mogło zajść, trudno jednak orzekać o jego sile, gdyż grupa kontrolna po fazie uczenia wypełniała ankietę w celu odwrócenia uwagi od zapamiętywanych wcześniej słów. Chociaż ankietę była w języku polskim i treściowo nie była podobna do materiału zapamiętywanego wcześniej, możliwe było tutaj także wystąpienie hamowania retroaktywnego, chociażby ze względu na taki sam rodzaj materiału (słowny), tę samą modalność zmysłową (wzrok) oraz ten sam rodzaj wykonywanej czynności (czytanie). Jak wiadomo, wszystkie te czynniki wpływają na siłę retroakcji (Piotrowska, 1998). W kolejnych badaniach należałoby zadbać o wprowadzenie drugiej grupy kontrolnej, która nie wykonywałaby dodatkowego zadania, jakim było wypełnianie ankiet. Taki zabieg pozwo-

liłby na rozstrzygnięcie wskazanych powyżej wątpliwości. Należy jednak wskazać, że jeśli nawet wypełnianie ankiety wpłynęło negatywnie na uzyskiwane efekty poprzez wywołanie interferencji, co utrudnia wnioskowanie o roli muzyki instrumentalnej, stwierdzono także różnice między grupami słuchającymi różnych wersji tego samego utworu. Zatem wskazane wątpliwości nie podważają całości uzyskanych rezultatów i ich interpretacji.

Należy także zwrócić uwagę, że badania zostały przeprowadzone na terenie jednej szkoły, na różnych godzinach lekcyjnych. Nie można więc wykluczyć, że w trakcie przerw uczniowie z poszczególnych klas porozumiewali się z sobą i informowali o przeprowadzonym badaniu. Gdyby tak się działo, mogłoby to wpłynąć na wyniki uzyskiwane przez grupy badane na

późniejszych godzinach lekcyjnych. Tak więc w kolejnych badaniach pożądanym byłoby wyeliminowanie tego źródła zakłóceń i, na przykład, przeprowadzenie badań w kilku szkołach.

Na zakończenie warto zastanowić się nad praktycznymi wnioskami wynikającymi z przeprowadzonego badania. Abstrahując od mechanizmów działania muzyki, w badaniu stwierdzono, że słuchanie muzyki instrumentalnej po etapie uczenia się poprawia wyniki odtwarzania. Muzyka wokalna natomiast pogarsza wyniki: tym bardziej, im bardziej jest podobna do materiału zapamiętywanego. W związku z tym konieczne wydaje się zwrócenie uwagi osób uczących się na zjawisko interferencji i wynikającą stąd konieczność zmodyfikowania stylu uczenia się w ten sposób, by nie wpływało ono negatywnie na wyniki.

LITERATURA

- Ben Dahmane Mouelhi N., Touzani M. (2003), Les réactions des acheteurs aux modalités de la musique d'ambiance: cas de la notoriété et du style. *Revue Française du Marketing*, 194, 65–81.
- Czerniawska E. (2000), Muzyka jako kontekst zadania pamięciowego. *Forum Psychologiczne*, 5, 93–107.
- Domański P. (2005), Efekt Mozarta czy interferencja retroaktywna? Wpływ poprzedzającej muzyki instrumentalnej i wokalne na efekty odtwarzania. Niepublikowana praca magisterska wykonana na Wydziale Psychologii UW.
- Furnham A., Trew S., Sneade I. (1999), The Distracting Effect of Vocal and Instrumental Music on the Cognitive Test Performance of Introverts and Extraverts. *Personality and Individual Differences*, 27, 381–392.
- Hetland L. (2000), Listening to Music Enhances Spatial-Temporal Reasoning: Evidence for the „Mozart effect”. *Journal of Aesthetic Education*, 34, 105–148.
- Kamińska B. (2001), Muzyczne potrzeby i przeżycia młodzieży. *Psychologia Rozwojowa*, 6, 443–452.
- Krumhansl C.L. (2002), Music: A Link Between Cognition and Emotion. *Current Directions in Psychological Science*, 11, 45–50.
- Longman Dictionary of Contemporary English (2003). Harlow: Pearson Education Limited.
- Nantais M.K., Schellenberg G.E. (1999), The Mozart Effect: An Artifact of Preference. *Psychological Science*, 10, 370–372.
- Perczak B. (2005), Wpływ muzyki na pamięć: wiele otwartych pytań [w:] E. Czerniawska (red.), *Pamięć: Zjawiska zwykle i niezwykle*, 110–122. Warszawa: WSiP.
- Perczak B., Czerniawska E. (2005), Efekt Mozarta. Czyżby wiele hałasu o nic? *Nowiny Psychologiczne*, 1, 25–42.
- Piotrowska A. (1998), Zależność efektów uczenia się od późniejszej aktywności podmiotu i od następujących czynników sytuacyjnych [w:] Z. Włodarski (red.), *Psychologia uczenia się*, T. 2 (wyd. 3), 93–171. Warszawa: PWN.
- Rauscher F.H., Shaw G.L., Ky K.N. (1993), Music and Spatial Task Performance. *Nature*, 365, 611.
- Rauscher F.H., Shaw G.L., Ky K.N. (1995), Listening to Mozart Enhances Spatial-Temporal Reasoning: Towards a Neurophysiological Basis. *Neuroscience Letters*, 185, 44–47.
- Rauscher F.H., Shaw G.L. (1998), Key Components of the Mozart Effect. *Perceptual and Motor Skills*, 86, 835–841.

- Rideout B.E., Dougherty S., Wernert L. (1998), Effect of Music on Spatial Performance: a Test of Generality. *Perceptual and Motor Skills*, 86, 1512–514.
- Rideout B.E., Laubach C.M. (1996), EEG Correlates of Enhanced Spatial Performance Following Exposure to Music. *Perceptual and Motor Skills*, 82, 427–432.
- Rideout B.E., Taylor J. (1997), Enhanced Spatial Performance Following 10 Minutes Exposure to Music: a Replication. *Perceptual and Motor Skills*, 85, 112–114.
- Schellenberg E.G. (2003), Does Exposure to Music Have Beneficial Side Effects? [w:] I. Peretz i R.J. Zatorre (red.), *The Cognitive Neuroscience of Music*, 413–448. Oxford: Oxford University Press.
- Steele K.M. (2000), Arousal, Mood Factors in the „Mozart Effect”. *Perceptual and Motor Skills*, 91, 188–190.
- Steele K.M., Bass K.E., Crook M.D. (1999), The mystery of the Mozart effect. *Psychological Science*, 10, 366–368.
- Szysko-Bohusz A. (1979), *Funkcje ćwiczeń odprężających w nowoczesnym procesie kształcenia*. Kraków: PAN.
- Thompson W.F., Schellenberg G.E., Husain G. (2001), Arousal, Mood, and the Mozart Effect. *Psychological Science*, 10, 248–251.
- Wasiela A. (2004), Wpływ muzyki na wybrane aspekty funkcjonowania człowieka. *Nowiny Psychologiczne*, 3, 31–43.
- Wierszyłowski J. (1979), *Psychologia muzyki*. Warszawa: PWN.
- Zarębska-Piotrowska D. (1984), Sugestologia – sugestopedia. Perspektywy – możliwości. *Zagadnienia Wychowawcze i Zdrowie Psychiczne*, 2, 5–18.