

Dlaczego warto używać muzyki jako narzędzia w nauce języków obcych

Badania w zakresie neuronauki

DOI: 10.47050/jows.2023.4.133-140

Muzyka nie jest w wystarczającym stopniu wykorzystywana na lekcjach języka obcego, co wiąże się głównie z niedostatecznym uznawaniem jej wartości edukacyjnej. Tymczasem wyniki badań neurolingwistycznych i neurokognitywnych wskazują, dlaczego to nieocenione i niedocenione narzędzie dydaktyczne powinno znaleźć się w repertuarze metodycznym nauczycieli języków obcych.

Muzyka i język to systemy charakteryzujące się określoną strukturą, posiadające rytm oraz oparte na zbiorze zasad. Zależą one od przetwarzania neuronowego w obrębie kory słuchowej (Peretz i in. 2015). Choć organizacja struktur dźwiękowych w muzyce nie może być porównywana w stosunku jeden do jednego z hierarchią jednostek w języku (Asano i Boeckx 2015), to wykorzystanie podobieństw może okazać się pomocne na zajęciach i przyczynić się do opracowania programów nauczania języków obcych. Muzyka nie jest w dostatecznym stopniu wykorzystywana na zajęciach językowych, a jej wartość edukacyjna jest niedoceniana (Jamouille 2017; Degrave 2019). Pierwszy powód determinują, często nieuzasadnione, obawy nauczycieli co do poprawności warstwy leksykalnej, na przykład w piosenkach. Drugi argument jest niejednokrotnie podnoszony w kontekście ograniczonego czasu przeznaczanego na zajęcia i braku przekonania, czy ten cenny czas powinien być przeznaczony na wykorzystanie muzyki – narzędzia dydaktycznego, co do którego wartości nauczyciele nie mają pełnego przekonania. W sukurs mogą przyjść badania neurolingwistyczne i neurokognitywne. Niniejszy artykuł jest próbą przyjrzenia się wynikom badań wykorzystujących metody neuroobrazowania i możliwościom przełożenia ich na dydaktykę języków obcych.

Neuralne relacje między językiem a muzyką

Tradycyjnie umiejętności muzyczne i kompetencje językowe zawsze traktowano jako odrębne i znacząco różniące się od siebie. Związane było to między innymi z teoriami opartymi na lateralizacji, czyli naturalnej skłonności ludzkiego organizmu do asymetrii. W przypadku mózgu, lateralizacja odnosi się do dominacji stronnej jednej półkuli mózgowej, wynikającej z różnic w budowie i funkcjach obydwu półkul. Powszechnie przyjmowano, że funkcje związane z językiem zlokalizowane są w lewej półkuli mózgu, a te dotyczące muzyki – w prawej (Bever i Chiarello 1974). W przypadku muzyki pogląd ten został zrewidowany wraz z rozwojem metod neuroobrazowania, np. (funkcjonalnego) rezonansu magnetycznego (fMRI), pozytonowo-emisyjnej tomografii komputerowej (PET) czy elektroencefalografii (EEG), które wpłynęły

MAŁGORZATA
SZUPICA-PYRZANOWSKA
Uniwersytet Warszawski

na pełniejsze zrozumienie jej neuronalnej reprezentacji. Na przykład Paula Tallal i Nadine Gaab (2006) w obszernym przeglądzie badań elektrofizjologicznych i tych wykorzystujących metody neuroobrazowania dowiedli istnienia wspólnych reprezentacji neuronalnych dla funkcji związanych z muzyką i językiem.

W uproszczeniu język jest reprezentowany i przetwarzany w lewej półkuli (obszar Broki i obszar Wernickego), podczas gdy muzyka i dźwięki – w prawej. Od tej zasady istnieją jednak odstępstwa, które odnoszą się do neuronalnej reprezentacji muzyki. Kryterium w tym względzie jest wykształcenie muzyczne. Profesjonalni muzycy, słuchając muzyki, przetwarzają ją w analitycznej lewej półkuli, natomiast osoby bez przygotowania muzycznego angażują prawą półkulę, traktując słyszany utwór holistycznie. Ponadto przetwarzanie muzyki w mózgu jest uporządkowane hierarchicznie, tj. półkule odpowiedzialne są za przetwarzanie różnych jej elementów. Lewa półkula odpowiada za rytm oraz interwały (odległości muzyczne), czyli za „arytmetyczne” i wymagające liczenia składowe muzyki. Prawa półkula natomiast przetwarza metrum oraz kontur melodyczny, czyli wznoszenie się i opadanie melodii utworu (Altenmüller 2004).

Powyższe rozważania sugerują, że neuronalne mechanizmy przetwarzania strukturalnego mogą być częściowo wspólne dla muzyki i języka. Funkcjonalnych dowodów na nakładanie się aktywności mózgu związanej z językiem i muzyką dostarczyli Richard Kunert i in. (2015). Wykorzystując funkcjonalny rezonans magnetyczny stosowany do badania czynnościowego mózgu i rejestrujący zmiany położenia jonów wodoru pod wpływem silnego pola magnetycznego, dowiedli, że przetwarzanie muzyki instrumentalnej oraz gramatyki może angażować ten sam obszar mózgu, czyli obszar Broki. W badaniu tym zaobserwowano, że struktura muzyki (rytm, harmonia, melodia) i struktura zdania (grupy składniowe, frazy) były przetwarzane właśnie w tym obszarze. Wyniki te są pierwszym bezpośrednim dowodem na to, że przetwarzanie strukturalne muzyki i języka ma wspólną reprezentację neuronalną.

Inny poziom relacji muzyki i języka przeanalizowali Richard Kunert, Roel M. Willems i Peter Hagoort (2016). Uczestnicy przeprowadzonego przez nich badania zostali poproszeni o przeczytanie prostych i złożonych fraz językowych przy równoczesnym słuchaniu uprzednio przygotowanych fragmentów muzyki. Ich zadaniem była ocena „kompletności” sekwencji akordów oraz określenie, czy usłyszany fragment utworu tworzy pewną całość, czy też został w jakimś sensie skrócony i nieskończony. Kiedy uczestnicy czytali bardziej złożone frazy językowe, fragmenty muzyczne oceniali jako niekompletne i urwane, podczas gdy czytanie prostszych fraz językowych korelowało z określeniem fraz muzycznych jako pełnych. Co to oznacza? Otóż obydwie strumienie informacji, muzyka i język, rywalizowały o uwagę uczestników, ponieważ ich przetwarzanie angażowało ten sam obszar mózgu. Oznacza to, że istnieje ścisły związek między muzyką a językiem, zwłaszcza między rytmem a gramatyką. Wyraz w zdaniu wywodzi swoje znaczenie z kontekstu. To samo dotyczy dźwięku w sekwencji akordów lub utworze muzycznym. Język i muzyka współistnieją w tym samym obszarze mózgu, który umożliwia właściwą organizację słów w zdaniu i dźwięków w sekwencji akordów.

Ośrodek Broki, zlokalizowany w lewym, tylnym, dolnym płacie czołowym kory mózgowej, nie jest jedynym obszarem mózgu przetwarzającym zarówno język, jak i muzykę. Zamiarem Gus Halwani i in. (2011) była odpowiedź na pytanie, czy powięź łukowata, grupa włókien nerwowych łącząca płat skroniowy mózgu (gdzie znajduje się kora słuchowa) z płatem czołowym (gdzie znajduje się kora ruchowa), różni się anatomicznie u piosenkarzy, muzyków i osób nieposiadających inklinacji muzycznych. Wyniki badania jednoznacznie wskazały, że długotrwały trening wokalny-ruchowy, jak ma to miejsce w przypadku osób zawodowo zajmujących się śpiewem i grających na instrumentach, może prowadzić do zwiększenia objętości i złożoności mikrostruktury powięzi łukowatej. Zwiększenie objętości i złożoności indeksowane było przez anizotropię frakcyjną, czyli wskaźnik integralności włókien istoty białej. Najprawdopodobniej te zmiany anatomiczne odzwierciedlają konieczność dużej

aktywności płatów czołowych i skroniowych u piosenkarzy oraz muzyków. Co istotne dla obecnych rozważań, obszary te są również zaangażowane w kontrolę funkcji mowy. Jest to jeszcze jeden istotny dowód na istnienie silnych powiązań pomiędzy obszarami mózgu zaangażowanymi w przetwarzanie języka i ośrodkami odpowiedzialnymi za reprezentację funkcji związanych z muzyką.

Nauka języka obcego może zmienić sposób, w jaki mózg przetwarza muzykę

Wpływ wykształcenia muzycznego na język zaobserwowano w zakresie wymowy w języku obcym (Milovanov i Tervaniemi 2011), przetwarzania fonemów i słów (Anvari i in. 2002), percepcji prozodii (Lima i Castro 2011) oraz umiejętności czytania w języku obcym (Foncubierta i in. 2020). O sile relacji język–muzyka może świadczyć fakt, że dzieje się też dokładnie odwrotnie, czyli że proces nauki języków obcych może wpływać na przetwarzanie muzyki w mózgu, jak pokazują najnowsze badania z wykorzystaniem metod neuroobrazowania. Mari Tervaniemi i in. (2022) przyjrzeni się związkowi między przyswajaniem języka a przetwarzaniem muzyki. Przez rok monitorowali uczniów chińskich szkół podstawowych w wieku 8–11 lat, którzy uczyli się zarówno języka angielskiego, jak i muzyki. Bioelektryczną aktywność mózgu w odpowiedzi na bodźce słuchowe mierzono u dzieci za pomocą elektroencefalografu (EEG) przed przystąpieniem do zajęć językowych i muzycznych oraz po ich ukończeniu. Na lekcjach muzyki uczniowie dużo śpiewali, natomiast na zajęciach językowych nacisk położony był na naukę mówienia i pisanie. Wyniki wykazały, że obydwa rodzaje zajęć wpłynęły na neuronowe przetwarzanie sygnałów dźwiękowych. Zaskakująca może wydać się obserwacja, że udział w zajęciach języka angielskiego przyczynił się do znacznej poprawy przetwarzania dźwięków, w szczególności w rozpoznaniu ich wysokości. Tervaniemi i jej współpracownicy jednoznacznie interpretują uzyskane wyniki, jako wskazujące na ścisły neuronalny związek języka i muzyki. Obydwa systemy mają wpływ na neuronalne przetwarzanie sygnałów słuchowych.

Muzyka a nauka gramatyki i słownictwa języka obcego

Karen Ludke, Fernanda Ferreira i Katie Overly (2014) wykazały, że śpiew może krótkoterminowo poprawić efekty uczenia się sparowanych fraz w języku obcym, w tym wypadku węgierskim. Sześćdziesięciu dorosłych uczestników badania zostało losowo przydzielonych do jednej z trzech grup. Osoby w pierwszej grupie słuchały nowych słów i powtarzały je, w drugiej – słuchały nowego słownictwa i powtarzały je rytmicznie, zaś w trzeciej grupie po usłyszeniu nieznanymi słów powtarzały je, śpiewając. Po 15 minutach odbył się test polegający na przywoływaniu i poprawnym użyciu węgierskich zwrotów. Uczniowie należący do trzeciej grupy uzyskali lepsze ogólne wyniki w porównaniu z pozostałymi badanymi. Sugeruje to, że metoda uczenia się typu „słuchaj i śpiewaj” może ułatwić zapamiętywanie i przywoływanie zwrotów w języku obcym.

Kolejnym badaniem potwierdzającym, że śpiewanie na lekcjach języka obcego może przynieść korzyści, jest eksperyment przeprowadzony przez Verę Busse i in. (2021). Udowodnili oni, że tego typu aktywność może przyczynić się do poprawy kompetencji językowych w obszarze słownictwa i gramatyki u uczniów szkoły podstawowej. Przeprowadzone badanie interwencyjne składało się z pięciu lekcji i dotyczyło języka angielskiego. Uczestnicy podzieleni zostali na dwie grupy, z których jedna uczyła się nowego słownictwa i gramatyki poprzez śpiewanie, druga zaś – poprzez wypowiadanie tekstów. Postępy oceniano za pomocą testów wstępnych, końcowych i kontrolnych oraz sprawdzano je po każdej z pięciu lekcji. Dzieci w grupie „śpiewającej” opanowały większy zakres słownictwa niż te w grupie „mówiącej”. Co więcej, uczniowie, którzy na zajęciach śpiewali, osiągnęli również znacznie lepsze rezultaty w nauce ortografii i gramatyki. Ogólnie rzecz biorąc, wyniki wskazują na płynące ze śpiewania potencjalne korzyści nie tylko w nauce słownictwa, ale również gramatyki. Śpiew

wydaje się zatem skuteczną strategią uzupełniającą w nauczaniu języków obcych, chociaż niezbędne są dalsze badania w tym obszarze.

Muzyka, czyli kontur melodyczny nacechowany emocjonalnie, zapewnia słowom kontekst. Teksty piosenek są niejednokrotnie historiami, w których osadzone są słowa. Badanie z wykorzystaniem sieci neuronowych (Jain i Huth 2018) dowiodło, jak ważny jest kontekst i ile czerpie z tych informacji mózg. Sieć neuronowa to system sztucznych neuronów przeznaczony do przetwarzania informacji. Schematy sztucznych neuronów wzorowane są na ludzkim mózgu, a ściślej na sposobie, w jaki komunikują się ze sobą biologiczne neurony. Jeśli dane słowo ma różne znaczenia, to słuchacz bądź czytelnik określa jego właściwe znaczenie w zdaniu, w którym ono występuje, na podstawie kontekstu rozumianego jako to, co zostało powiedziane lub napisane wcześniej (bądź później). Obserwacja ta stała się podstawą do sformułowania hipotezy, że wcześniejszy kontekst, czyli to, co zostało napisane/powiedziane przed słowem, którego znaczenie chcemy określić, przyczynia się do lepszych przewidywań aktywności mózgu, który tego kontekstu potrzebuje. Shailee Jain i Alexander Huth (2018) próbowali określić, jakie obszary mózgu zareagują na słuchanie opowiadania. W tym celu zebrali dane z odczytów funkcjonalnego rezonansu magnetycznego – rejestruje on zmiany poziomu natlenienia krwi w mózgu na podstawie aktywności grup neuronów. Zmiany te wskazują obszary mózgu uczestniczące w przetwarzaniu językowym. Korzystając z komputerów dużej mocy, Jain i Huth wytrenowali sieć neuronową (sztuczne neurony), żeby mogła skutecznie przewidywać kontekst, czyli które słowo statystycznie powinno pojawić się jako następne. Wyniki pokazały, że dodanie elementu kontekstowego – w tym przypadku do 20 słów, jakie pojawiły się przed słowem docelowym – znacznie poprawiło przewidywania aktywności mózgu. Im więcej kontekstu, tym większa skuteczność przewidywań.

Muzyka a pamięć i strategie mnemoniczne

Muzyka może być ważnym narzędziem mnemotechnicznym. Jak dowodzą poniższe badania, nowe słowa, których uczono się, śpiewając, były silniej zintegrowane z leksykonem mentalnym w porównaniu ze słowami, które powtarzano mówiąc. W pierwszym eksperymencie (Thaut, Peterson i McIntosh 2005) zamysłem było zbadanie, czy muzyka może być narzędziem mnemonicznym wpływającym na procesy uczenia się i zapamiętywania słów. Do tego celu wykorzystano standardowe listy wyrazów (AVLT), które służą badaniu pamięci materiału werbalnego. Ten standardowy test oparty jest na wolnym, w tempie jednego słowa na sekundę, odczytaniu listy słów i próbie ich powtórzenia przez osobę badaną. Michael Thaut i współpracownicy dodatkowo wykorzystali analizę elektroencefalograficzną, żeby określić różnice między uczeniem się słów w formie mówionej i śpiewanej. Obydwie metody wykazywały znaczny wzrost synchronizacji w obrębie oscylacji (cyklicznych zmian w aktywności mózgu) we wszystkich pasmach częstotliwości fal mózgowych. Znacząca różnica pojawiła się w topografii korowej. Aktywność mózgu w tym obszarze związana jest z uczeniem się. W trakcie rejestrowania pomiarów EEG, które były wskaźnikami pomyślnego przywoływania z pamięci nauczonych słów, zaobserwowano zwiększoną aktywność mózgu w paśmie fal alfa i gamma, wtedy, kiedy uczestnicy badania uczyli się słów, śpiewając. Aktywność gamma związana jest z wyższymi procesami poznawczymi, m.in. percepcją sensoryczną i pamięcią, podczas gdy fale alfa są dowodem na stan głębokiego relaksu i sprzyjają kreatywności. Zapisy EEG świadczą o tym, że melodia i rytm mogą wpływać na sieci korowe zaangażowane w procesy uczenia się i zapamiętywania.

Zagadnienia dotyczące wpływu muzyki na proces uczenia się stały się również podstawą badania przeprowadzonego przez Andreę Kilgour, Lornę Jakobson i Lolę Cuddy (2000). W jednym z eksperymentów autorki starały się odpowiedzieć na pytanie, czy wykształcenie muzyczne w większym stopniu sprzyja zapamiętywaniu i przywoływaniu z pamięci tekstów mówionych niż śpiewanych. 78 uczniów, z których połowa miała wykształcenie muzyczne, usłyszało te dwa rodzaje tekstów. W obu grupach zapamiętywanie fragmentów śpiewanych

było lepsze niż mówionych. Co więcej, uczestnicy z wykształceniem muzycznym osiągnęli lepsze wyniki od pozostałych. Badanie wskazuje zatem, że takie wykształcenie sprzyja lepszemu zapamiętaniu materiału językowego oraz że słuchanie tekstów śpiewanych, w przeciwieństwie do mówionych, skutkuje lepszym zapamiętywaniem zawartych w nich słów.

Muzyka zapewnia różne formy kontekstu

Badania wykorzystujące metody neuroobrazowania dowodzą, że muzyka i język są w dużym stopniu sprzężone. Co więcej, wyniki powyższych badań sugerują funkcjonalne i neuronalne korzyści płynące z muzyki oraz dowodzą jej pozytywnego wpływu na proces uczenia się, także języków obcych. Nie tylko sam kontur melodyczny może okazać się skutecznym narzędziem dydaktycznym, ale również połączenie melodii z warstwą leksykalną, jak ma to miejsce w piosenkach. Na przykład, Reyna Gordon, Cyrille Magne i Edward Large (2011) zbadali interakcję między akcentem leksykalnym (tj. wyróżnieniem za pomocą środków fonetycznych poszczególnych sylab w wyrazie) a metrum muzycznym, które określa układ akcentów w obrębie taktu. W badaniu zaobserwowano, że dostosowanie akcentu leksykalnego i metrum muzycznego w piosence poprawia przetwarzanie rytmu muzycznego i rozumienie tekstu. Ponadto słuchanie piosenek jest korzystne, ponieważ dostarcza różnych form tak ważnego dla mózgu kontekstu na zajęciach języka obcego:

- ➔ **kontekstu fonetycznego** – piosenki mogą przyczynić się do wykształcenia słuchu fonematycznego w języku docelowym, czyli zdolności do odbierania i identyfikowania pojedynczych fonemów w wyrazach. Jest to ściśle związane z umiejętnością odróżniania od siebie i rozpoznawania głosek, które nie znajdują się w repertuarze fonetycznym języka ojczystego, na przykład spółgłoski szczelinowe międzyzębowe, dźwięczna [ð] i bezdźwięczna [θ] (np. w piosenkach The Police *Every breath you take*, Lewisa Capaldi *Bruises: And every breath that I've been takin'... Even though I'm nothing to you now*, czy [ə] szwa samogłoska słaba, średnio centralna występująca w języku angielskim w sylabach nieakcentowanych (np. piosenka Cole Portera *It's De-Lovely* umożliwia nie tylko rozpoznawanie tej samogłoski, ale także ćwiczenie kontrastu między szwa a samogłoską przednią scentralizowaną niezaookrągloną [ɪ], które mogą mieć identyczną reprezentację ortograficzną: *It's delightful, it's delicious, it's delectable, it's delirious/It's dilemma, it's de-limit, it's deluxe, it's de-lovely*);
- ➔ **kontekstu leksykalnego** – zdekontekstualizowane listy wyrazów nie są efektywnym sposobem na poprawę znajomości słownictwa w języku obcym. Mózg potrzebuje kontekstu. W stosownie dobranym tekście piosenki możemy nie tylko zaobserwować semantyczne relacje między słowami, ale również ich funkcje składniowe. W poniższym fragmencie utworu grupy Supertramp *The Logical Song* uczniowie mają okazję poznać nowe przymiotniki i przysłówki, jak również zaobserwować kontrast w sposobie ich użycia w zdaniu. Ponadto, tekst ten umożliwia zaobserwowanie użycia form takich jak *radical, liberal, fanatical* czy *criminal*, które w niezmienionej formie funkcjonują jako rzeczowniki i przymiotniki. Wielokrotne powtórzenie tekstu sprzyja utrwaleniu materiału werbalnego.

*When I was young, it seemed that life was so **wonderful**,
A miracle, oh it was **beautiful, magical**.
And all the birds in the trees, well they'd be singing so **happily**,
Joyfully, playfully watching me.
But then they sent me away to teach me how to be sensible,
Logical, responsible, practical.
And they showed me a world where I could be so **dependable**,
Clinical, intellectual, cynical.
[...]*

*I said now, watch what you say, now we're calling you a **radical**,
Liberal, fanatical, criminal.*

*Won't you sign up your name, we'd like to feel you're
Acceptable, respectable, presentable, a vegetable!*

(Supertramp, *The Logical Song*)

- ➔ **kontekstu składniowego (gramatycznego)** – na ogół teksty piosenek stanowią swego rodzaju opowieści osadzone w precyzyjnym kontekście czasu (gramatycznego), który wyznacza związki przyczynowo-skutkowe. Końcówki fleksyjne, czasowniki modalne, imiesłowy czasu przeszłego i teraźniejszego oraz czasowniki posiłkowe determinują relacje składniowe w zdaniach. Jak dowodzą powyższe badania, kontur melodyczny ułatwia rozumienie treści. Odpowiednio dobrany tekst piosenki może więc stanowić dodatkową formę ćwiczenia i przyswojenia dowolnego materiału gramatycznego, np. Suzanne Vega *Tom's Diner* (Present Progressive), Suzanne Vega *Luka* (Present Simple), U2 *Still Haven't Found What I'm Looking For* (Present Perfect) czy Abba *The Day Before You Came* (czasowniki modalne + *have* + past participle):

Must have left *my house at eight, because I always do
My train, I'm certain, left the station just when it was due*

I must have read *the morning paper going into town
And having gotten through the editorial, no doubt **I must have frowned***

I must have made my desk *around a quarter after nine
With letters to be read, and heaps of papers waiting to be signed*

I must have gone to lunch *at half past twelve or so
The usual place, the usual bunch
And still on top of this I'm pretty sure **it must have rained**
The day before you came*

(Abba, *The Day Before You Came*)

- ➔ **kontekstu kulturowego** – piosenki to zarówno forma rozrywki, jak i forma wypowiedzi i jako takie mogą prowokować dyskusję, stać się przyczynkiem do omówienia współczesnych kwestii społecznych na zajęciach języka obcego, np. piosenka Billy'ego Joela *We Didn't Start the Fire*, w której każda fraza stanowi odniesienie do kultury i historii.

Hemingway, Eichmann, „Stranger in a Strange Land”

Dylan, Berlin, Bay of Pigs invasion

„Lawrence of Arabia”, British Beatlemania

Ole Miss, John Glenn, Liston beats Patterson

Pope Paul, Malcolm X, British politician sex

JFK – blown away, what else do I have to say?

(Billy Joel, *We Didn't Start the Fire*)

Z kolei utwór Michaela Jacksona *They Don't Really Care About Us* stanowi protest przeciwko nierówności społecznej, a piosenki zespołu Status Quo *You're in the Army Now* oraz Kate Bush *Army Dreamers* rozprawiają się z kwestiami wojny i wojska. Wspominany już utwór *Luka* Suzanne Vega podejmuje problem przemocy domowej, a *Creep* zespołu Radiohead odnosi się między innymi do zagadnienia nieprzystosowania społecznego.

Konkluzje

Muzyka sprzyja nie tylko zdolnościom percepcyjnym i rozwojowi funkcji kognitywnych (w tym koncentracji i uwagi), ale także wykształceniu umiejętności językowych. Dzięki neuronauce istnieje możliwość przyporządkowania funkcji związanych z muzyką i językiem określonym reakcjom obwodów neuronalnych, co wskazuje na ścisłe powiązania między tymi dwoma kluczowymi sposobami komunikacji. Skoro więc muzyka i język są powiązane neuronalnie, to związek ten powinien zostać skutecznie i właściwie wykorzystany w dydaktyce języków obcych. Prezentacja oraz odtwarzanie materiału werbalnego w formie śpiewanej, zapamiętywanie słów piosenek w języku obcym czy analiza ich tekstu na zajęciach mogą być wykorzystane do zaprezentowania użycia słownictwa, zastosowania konstrukcji gramatycznych, jak również do zapoznania uczniów z elementami kultury języka obcego. Przede wszystkim jednak muzyka stanowi źródło kontekstu dla języka. Nie ulega wątpliwości, że powinna ona znaleźć się w repertuarze metodycznym nauczycieli języków obcych. Lepsze zrozumienie przez nich mechanizmów neurobiologicznych oraz korzyści neurolingwistycznych i neurokognitywnych płynących z zastosowania muzyki w dydaktyce języków obcych może wymiernie przyczynić się do opracowania strategii edukacyjnych i interwencyjnych.

BIBLIOGRAFIA

- Anvari, S., Trainor, L.J., Woodside, J., Levy, B.A. (2002), *Relations Among Musical Skills Phonological Processing, and Early Reading Ability in Preschool Children*, „Journal of Experimental Child Psychology”, nr 83, s. 111–130.
- Asano, R., Boeckx, C. (2015), *Syntax in Language and Music: What is the Right Level of Comparison?*, „Frontiers in Psychology”, nr 6, art. 942.
- Altenmüller, E.O., (2004), *Music in Your Head*, „Scientific American Mind”, nr 14(2), s. 24–31.
- Bever, T.G., Chiarello, R.J. (1974), *Cerebral Dominance in Musicians and Nonmusicians*, „Science”, t. 185, nr 4150, s. 537–539.
- Busse, V., Hennies, C., Kreutz, G., Roden, I. (2021), *Learning Grammar Through Singing? An Intervention with EFL Primary School Learners*, „Learning and Instruction”, nr 71, art. 101372.
- Degrave, P. (2019), *Music in the Foreign Language Classroom: How and Why?*, „Journal of Language Teaching and Research”, nr 3, s. 412–420.
- Foncubierta, J.M., Herrero Machancoses, F., Buyse, K., Fonseca Mora, M.C. (2020), *The Acoustic Dimension of Reading: Does Musical Aptitude Affect Silent Reading Fluency?*, „Frontiers in Neuroscience”, nr 14, art. 399.
- Gordon, R.L., Magne, C.L., Large, E.W. (2011), *EEG Correlates of Song Prosody: A New Look at the Relationship Between Linguistic and Musical Rhythm*, „Frontiers in Psychology”, nr 2, art. 352.
- Halwani, G.F., Loui, P., Rüber, T., Schlaug, G. (2011), *Effects of Practice and Experience on the Arcuate Fasciculus: Comparing Singers, Instrumentalists, and Non-musicians*, „Frontiers in Psychology”, nr 2, art. 156.
- Jain, S., Huth, A.G. (2018), *Incorporating Context into Language Encoding Models for fMRI*, „Advances in Neural Information Processing Systems”, (NeurIPS 2018), nr 31, s. 6628–6637.
- Jamouille, N. (2017), *Music Incorporation in ESL Classrooms and Teachers' Attitude Toward Music's Use in the Language Classroom - An Examination of French-Speaking Secondary Schools in Brussels*, [niepublikowana praca magisterska], Brussels: Vrije Universiteit Brussel.

- Kilgour, A.R., Jakobson, L.S., Cuddy, L.L. (2000), *Music Training and Rate of Presentation as Mediators of Text and Song Recall*, „Memory and Cognition”, nr 28(5), s. 700–710.
- Kunert, R., Willems R.M., Casasanto, D., Patel, A.D., Hagoort, P. (2015), *Music and Language Syntax Interact in Broca’s Area: An fMRI Study*, „PLoS ONE”, nr 10(11), e0141069.
- Kunert, R., Willems, R.M., Hagoort, P. (2016), *Language Influences Music Harmony Perception: Effects of Shared Syntactic Integration Resources Beyond Attention*, „Royal Society Open Science”, nr 3(2), 150685.
- Lima, C.F., Castro, S.L. (2011), *Speaking to the Trained Ear: Musical Expertise Enhances the Recognition of Emotions in Speech Prosody*, „Emotion”, nr 11(5), s. 1021–1031.
- Ludke, K.M., Ferreira, F., Overy, K. (2014), *Singing Can Facilitate Foreign Language Learning*, „Memory and Cognition”, nr 42, s. 41–52.
- Milovanov, R., Tervaniemi, M. (2011), *The Interplay Between Musical and Linguistic Aptitudes: A Review*, „Frontiers in Psychology”, nr 2, art. 321.
- Peretz, I., Vuvar, D., Lagrois, M.É., Armony, J.L. (2015), *Neural Overlap in Processing Music and Speech*, „Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Science”, nr 19, 370:20140090.
- Tallal, P., Gaab, N. (2006), *Dynamic Auditory Processing, Musical Experience and Language Development*, „Trends in Neurosciences”, nr 29, s. 382–390.
- Tervaniemi, M., Putkinen, V., Nie, P., Wang, C., Du, B., Lu, J., Li, S., Cowley, B.U., Tammi, T., Tao, S. (2022), *Improved Auditory Function Caused by Music Versus Foreign Language Training at School Age: Is There a Difference?*, „Cerebral Cortex”, t. 32, nr 1, s. 63–75.
- Thaut, M.H., Peterson, D.A., McIntosh, G.C. (2005), *Temporal Entrainment of Cognitive Functions: Musical Mnemonics Induce Brain Plasticity and Oscillatory Synchrony in Neural Networks Underlying Memory*, „Annals of the New York Academy of Sciences Journal”, nr 1060, s. 243–254.

DR MAŁGORZATA SZUPICA-PYRZANOWSKA [Adiunkt w Instytucie Lingwistyki Stosowanej UW, gdzie prowadzi zajęcia z zakresu nauczania języków obcych, psycholingwistyki i neurolingwistyki. Jest kierowniczką Pracowni Neurolingwistycznej, prowadzi badania okulograficzne i pupilometryczne oraz organizuje warsztaty neurodydaktyczne dla nauczycieli języków obcych.](#)

Artykuł został pozytywnie zaopiniowany przez recenzenta zewnętrznego „JOwS” w procedurze *double-blind review*.