

*Adriana Prizel-Kania*

(Uniwersytet Jagielloński, Kraków,  
e-mail: [adriana.prizel-kania@uj.edu.pl](mailto:adriana.prizel-kania@uj.edu.pl))  
ORCID: 0000-0001-6072-5482

## **NEUROBIOLOGICZNE UWARUNKOWANIA NAUKI JĘZYKÓW OBCYCH**

### **1. WPROWADZENIE**

Proces nabywania języka, czy to ojczystego, czy obcego, zależy od wielu uwarunkowań związanych z wrodzonymi predyspozycjami człowieka, czynnikami osobowościowymi oraz szeregiem zmiennych środowiskowych. Dużą rolę w kształtowaniu stylu poznawczego i dominujących strategii uczenia się odgrywają także czynniki kulturowe, które mogą mieć wpływ na przyzwyczajenia edukacyjne. Określenie zestawu cech i działań, charakteryzujących uczniów, którzy osiągają dobre wyniki w nauce języków obcych (Good Language Learner – GLL) jest problemem, który od lat zajmuje badaczy z różnych dziedzin nauki, szczególnie jednak stanowi obszar zainteresowań glotodydaktyków. W typologii J. Rubin i H. Sterna wśród cech dobrego ucznia wymienia się przede wszystkim kwestie związane ze znajomością własnego stylu uczenia się, zaangażowaniem w proces dydaktyczny i świadomym podejściem do nauki języka [Rubin 1975; Stern 1975]. Kolejne badania i klasyfikacje podkreślają rolę stosowanych strategii, których celem jest optymalizacja procesu uczenia się, wsparcie udziału w aktach komunikacyjnych oraz umiejętna kompensacja braków językowych [Naiman i in. 1978; Oxford 1989; Griffiths 2008]. Wymienione badania opierają się głównie na obserwacji działań podejmowanych przez uczniów osiągających bardzo dobre wyniki oraz tych, których osiągnięcia były zdecydowanie słabsze w celu wyłonienia czynników różnicujących. Zwracano także uwagę na kontekst środowiskowy oraz podstawowe zmienne uczniowskie, takie jak: wiek, płeć, osobowość czy motywacja. Należy jednak zwrócić uwagę na to, że wybór i stosowanie skutecznych strategii nabywania języka zależne są w dużej mierze od czynników związanych z naturalnymi predyspozycjami ucznia, wśród których szczególną rolę odgrywają uwarunkowane biologicznie preferencje zdobywania i przetwarzania informacji. Rozwój wiedzy na temat funkcjonowania mózgu i zależności pomiędzy poszczególnymi jego strukturami pozwala spojrzeć

na prowadzone dotychczas empirycznie badania (badania kwestionariuszowe, biografie językowe, badania w działaniu) z innej perspektywy i uzasadnić, które cechy uczącego się są istotne oraz jakie działania pozwalają zoptymalizować proces uczenia się w wypadku określonych trudności. Z tego względu konieczne jest bliższe przyjrzenie się sposobom przyswajania wiedzy i zdobywania nowych umiejętności językowych w odniesieniu do uwarunkowań biologicznych, z których szczególnie ważna jest dominacja stronna. Drugim argumentem, dla którego warto sięgnąć do badań z zakresu neurobiologii, jest fakt, że większość czynników związanych z naturą uczenia się (np. modalność, typ inteligencji) zależy może od preferencji półkulowych, na które z kolei wpływa formuła lateralizacji, czyli asymetria czynnościowa prawej i lewej strony ciała. Dominacja stronna, a szczególnie lewouszność, determinuje również sprawność odbioru dźwięków mowy, warunkując częstokroć stopień rozumienia wypowiedzi mówionych oraz sprawność artykulacyjną [Prizel-Kania 2017].

Neurobiologia nabywania języka i posługiwania się nim stanowi podstawowy obszar zainteresowań logopedów, dla których znajomość biomedycznych uwarunkowań rozwoju funkcji językowych jest podstawą w planowaniu i prowadzeniu terapii. Zdecydowanie rzadziej stanowi przedmiot dociekań językoznawców zajmujących się kształceniem językowym. Warto zatem przybliżyć najistotniejsze kwestie glottodydaktykom, którzy poprzez stosowanie metod i technik uwzględniających naturalne predyspozycje uczniów mogą przyczynić się do bardziej efektywnego rozwoju ich wiedzy językowej i umiejętności komunikacyjnych.

W niniejszym artykule opisane zostaną kwestie związane z mózgową organizacją funkcji mowy oraz neurobiologicznymi podstawami przetwarzania informacji werbalnych przez prawą i lewą stronę mózgu ze wskazaniem czynników, które odgrywają istotną rolę w procesie nauki języka obcego. Spośród zagadnień neuropsychologicznych szczególną uwagę należy zwrócić na znaczenie asymetrii mózgu, ponieważ kwestia ta bywa nadinterpretowana – zwłaszcza w doniesieniach popularnych (publikacjach w sieci, podczas szkoleń i treningów). Część tych interpretacji opiera się na naukowych faktach, część stanowi niczym nieoparte, choć często atrakcyjne, powiązania. Wiedza wsparta dowodami klinicznymi pozwala zweryfikować krążące mity, ale przede wszystkim umożliwia zrozumienie różnych stylów uczenia się. Pozwala także rozpoznać przyczyny niepowodzeń w nabywaniu języka obcego u niektórych uczących się.

## 2. LATERALIZACJA FUNKCJI JĘZYKOWYCH W MÓZGU

Lateralizacja, zwana także asymetrią funkcjonalną prawej i lewej strony ciała, wynika z różnic w budowie i funkcjach obu półkul. Różnice te ujawniają się w: 1) sposobie przetwarzania informacji, 2) różnicowaniu w opracowywaniu elementów

składowych bodźców, 3) osobniczej zmienności wynikającej z różnic strukturalnych lub/i z działania czynników zewnętrznych [Cieszyńska-Rożek 2013, 39]. Należy przy tym pamiętać, że w proces odbioru i przetwarzania wszystkich bodźców zawsze zaangażowane są obie części mózgu. Inny jest sposób analizy danych. Lewa półkula specjalizuje się w linearnym i analitycznym przetwarzaniu informacji, podczas gdy prawa strona mózgu przejawia dominację w wykonywaniu złożonych zadań wzrokowo-przestrzennych oraz syntetycznym, całościowym przetwarzaniu bodźców.

U większości ludzi za funkcje językowe odpowiada lewa półkula, w której znajdują się dwa podstawowe ośrodki odpowiedzialne za tworzenie i odbieranie komunikatów werbalnych. Pierwszym badaczem, którego zajmowała lokalizacja funkcji mowy w mózgu był Paul Broca.<sup>1</sup> Badając mózgi pacjentów, którzy za życia przejawiali problemy z nadawaniem komunikatów mówionych, stwierdził on, że deficyty te związane były z uszkodzeniem okolicy w korze przedruchowej w lewym płacie czołowym. Zlokalizowany przez niego obszar znajdujący się w lewej półkuli w tylnej części środkowego i dolnego zakrętu płata czołowego nazywany jest ośrodkiem Broca [Gleason, Ratner 2005, 69]. Pole Broca (lub pole Broki) odpowiedzialne jest za łączenie głosek w wyrazy, wyrazów w zdania oraz za formułowanie płynnych wypowiedzi.

Podobne metody badawcze stosował Carl Wernicke,<sup>2</sup> który poszukiwał obszaru odpowiedzialnego za odbiór wypowiedzi językowych. Pole to zlokalizowane zostało w tylnej górnej części lewego płata skroniowego. Ośrodek Wernickego zaangażowany jest w percepcję bodźców akustycznych i dekodowanie fonemowe umożliwiające odbiór bodźców językowych. Oba ośrodki połączone są pęczkiem łukowatym, który umożliwia opracowywanie i scalanie danych językowych uzyskiwanych na drodze recepcji i ekspresji [Gleason, Ratner 2005, 85–86], będąc biologicznym dowodem współzależności procesów odbioru i tworzenia komunikatów językowych.

Kolejnych informacji na temat dominacji półkulowej dla funkcji mowy dostarczyły badania pacjentów po komisurotomii, czyli operacji rozszczepienia półkul mó-

---

<sup>1</sup> Odkrycie obszaru odpowiedzialnego za sprawność komunikacji ustnej miało miejsce w 1861. Paul Broca zbadał wówczas mózg niemego od 30 lat pacjenta, który trafił do niego z innymi dolegliwościami i wkrótce po pierwszej wizycie zmarł. Badanie uszkodzeń w mózgu tego pacjenta, a także kolejnych z podobnymi deficytami mowy, pozwoliło na lokalizację uszkodzonego fragmentu kory mózgowej. Było to pierwsze badanie, w którym wykazano związek konkretnej funkcji z danym obszarem mózgu, co stanowiło przyczynek do dalszych badań w tym zakresie.

<sup>2</sup> Carl Wernicke (1848–1905) to psychiatra, patolog i neurolog, którego badania i prace znacząco przyczyniły się do rozwoju nauk neurologicznych. Zlokalizował pole odpowiedzialne za rozumienie mowy, którego uszkodzenie sprawia, że ludzie potrafią dość płynnie mówić, ale mają problemy z rozumieniem ustnych i pisemnych przekazów werbalnych innych osób. Mają także problemy z przypomnieniem sobie nazw przedmiotów. Uszkodzenie tej części mózgu prowadzi do zaburzeń afatycznych (afazji Wernickego, zwanej obecnie afazją czuciową).

zgowych.<sup>3</sup> Operacja ta wstrzymuje wymianę informacji między półkulami, dając jednocześnie możliwość obserwacji sposobu przetwarzania bodźców przez każdą z półkul. Wyniki badań potwierdziły tezę o przewodze lewej półkuli w opracowywaniu bodźców językowych. Kolejną, mniej inwazyjną, metodą badania aktywności mózgu jest test Wady<sup>4</sup> [Grabowska 2012, 445]. Metoda ta polega na uspieniu jednej z półkul poprzez wstrzyknięcie do tętnicy szyjnej amytału sodu. Obecnie, dzięki technikom neuroobrazowania (PET, fMRI, EEG<sup>5</sup>), stosuje się głównie metodę rejestracji aktywności mózgu podczas wykonywania wybranych czynności o charakterze językowym.

Wszystkie dotychczas prowadzone badania dowodzą, że chociaż obie półkule mózgu są w stanie do pewnego stopnia rozumieć język, to dominującą rolę w rozumieniu i tworzeniu komunikatów u ponad 95% osób praworęcznych i u około 80% leworęcznych pełni lewa część mózgu [Kalat 2006, 423]. Z danych tych wynika, że jedynie u 20% osób leworęcznych mowa opracowywana jest w prawej półkuli. Uwagę zwraca fakt, że w polskich publikacjach naukowych dane te prezentowane są nieco inaczej. J. Cieszyńska i M. Korendo zwracają uwagę, że 96% osób praworęcznych przetwarza język w lewej półkuli. Wśród osób leworęcznych odsetek ten spada do 70%, a nawet 60%. Znacznie częściej w tej populacji występuje także obupółkulowe przetwarzanie języka (około 15% przypadków) [Cieszyńska, Korendo 2015, 267]. Badania pacjentów z afazją dowodzą natomiast, że

u osób praworęcznych uszkodzenie prawej półkuli tylko w 3% przypadków prowadzi do zaburzeń mowy, u osób leworęcznych zaś takich przypadków jest aż 25%. Uszkodzenie lewej półkuli prowadzi do zaburzeń mowy w 62% przypadków osób praworęcznych i 53% osób leworęcznych [Grabowska 2012, 472].

Dane te wskazują zatem, że u osób leworęcznych większe obszary mózgu zaangażowane są w procesy mowy, co z kolei prowadzi do wniosku, że być może struktury językowe wykazują mniejszy stopień specjalizacji.

Dominującą rolę lewej półkuli mózgu w przetwarzaniu komunikatów językowych należy uznać za sytuację normatywną, typową dla większości ludzi. Należy jednak pamiętać o odsetku ludzi, u których to prawa część mózgu będzie bardziej zaangażowana w odbiór i analizę bodźców językowych. Zakres i stopień prawopółkulowej dominacji dla funkcji językowych może mieć podłoże konstytucjonalne

---

<sup>3</sup> Pierwszej operacji przecięcia spoidła wielkiego i rozszczepienia mózgu dokonał Robert Sperry. Szczegółowy opis badań prowadzonych przez R. Sperry'ego można znaleźć w wielu pozycjach z zakresu neuropsychologicznych podstaw przetwarzania języka i lokalizacji funkcji językowych [zob. Gleason, Ratner 2005, 91–94; Szeląg 2012, 493–495; Cieszyńska, Korendo 2015, 274–277].

<sup>4</sup> Nazwa pochodzi od nazwiska badacza, który opracował tę metodę – Juhna A. Wady.

<sup>5</sup> Badanie potencjałów wywołanych przez EEG jest metodą technicznie trudną, ale może dostarczać cennych danych, które nie są dostępne przy zastosowaniu innych metod neuroobrazowania [zob. Kalat 2006, 424].

(odmienna organizacja struktur mózgu), wynikać z opóźnień w ustaleniu wzorca dominacji stronnej (leworęczności, lewouszności i lewooczności) lub być skutkiem przestymulowania dźwiękiem i obrazem przy jednoczesnej deprywacji doświadczeń werbalnych we wczesnym okresie życia (czynniki środowiskowe).<sup>6</sup> Aby lepiej zrozumieć wpływ dominacji stronnej na opanowywanie języka, należy przyrzeć się bliżej sposobom przetwarzania danych językowych przez lewą i prawą stronę mózgu. Pozwoli to na wyciągnięcie wniosków, które mogą okazać się istotne z dydaktycznego punktu widzenia.

### **3. SPOSOBY PRZETWARZANIA INFORMACJI PRZEZ LEWĄ I PRAWĄ PÓŁKULĘ MÓZGOWĄ**

Opracowywanie bodźców przez lewą półkulę cechuje linearność, dokładność i sekwencyjność. Wszystkie te aspekty odgrywają znaczącą rolę w analizie danych językowych, ponieważ odbiór i interpretacja wypowiedzi mówionych i pisanych wymaga systemowego porządkowania, opartego na dekodowaniu kolejnych elementów składowych – fonemów lub liter. Zaburzenia tej linearności prowadzić mogą do zniekształceń w obrębie komunikatu (elizji, epentez, metatez) i skutkować utratą dokładności danych, co w sposób znaczący wpływa na uczenie się nowych słów, poprawne ich zapamiętywanie i artykułowanie, zapis zgodny z normą, a także śledzenie toku przyczynowo-skutkowego w dłuższych tekstach mówionych lub pisanych. Przetwarzanie danych w sposób analityczny pozwala na rozpoznawanie i nadawanie sekwencji dźwięków w sylabach, szeregu liter w zapisywanych wyrazach oraz wyrazów w zdaniach. Zaburzenia linearnego opracowywania informacji werbalnych prowadzić mogą do trudności przejawiających się problemami w wymowie oraz w sprawnym odbiorze komunikatów mówionych. Lewa półkula odpowiada także za pilnowanie porządku czasowego i związane z tym rozumienie temporalności, co może wpływać na pojmowanie kategorii czasów w systemie gramatycznym. Jej domeną jest także tworzenie i zapamiętywanie reguł, a przede wszystkim ich odkrywanie na drodze indukcji.

Z tego względu uczący się, u których dominującą rolę dla funkcji językowych odgrywa lewa część mózgu, potrafią w większym stopniu skoncentrować się na systemie języka, chętnie angażują się w odkrywanie zasad gramatycznych i formuło-

---

<sup>6</sup> Kwestia wspomnianego przestymulowania obrazem i dźwiękiem oraz konsekwencji rozwoju w cyfrowym świecie jest coraz częściej podejmowana przez neurologów i psychologów ze względu na inny sposób zdobywania i przetwarzania wiedzy (nie tylko językowej), inne potrzeby oraz odmienne preferencje (a nawet możliwości) uczenia się przez dzieci i osoby dorosłe wychowane i żyjące w świecie nowych technologii. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w książce M. Spitzera *Cyfrowa demencja* [2013].

wanie reguł oraz umiejętne ich wykorzystanie w praktyce językowej. Cechuje ich wyższa świadomość językowa i umiejętność planowania działań związanych z procesem uczenia się. Ich notatki są zwykle dobrze zorganizowane i usystematyzowane. W miejscu nauki również preferują porządek i wymagają precyzyjnego formułowania instrukcji. W wykonywaniu różnych zadań podążają za poleceniem, tropią nieścisłości, zauważają błędy i koncentrują się na ich poprawie. W rozumieniu znaczenia nowych wyrazów są dociekliwi i dokładni. W tej grupie uczniów nie wyróżnia się neurobiologicznych czynników i ograniczeń, które w sposób szczególny należy wziąć pod uwagę w procesie edukacyjnym.<sup>7</sup> W tym wypadku wybór sposobów uczenia się podyktowany jest czynnikami indywidualnymi (np. temperamentem lub czynnikami osobowościowymi) i wcześniejszymi doświadczeniami edukacyjnymi (wpływami środowiskowymi i kulturowymi).

Większą uwagę należy zwrócić na osoby przejawiające trudności w linearnym opracowywaniu ze względu na zaburzenia pracy lewej półkuli i konieczność przetwarzania języka w prawej części mózgu. Prawa półkula przetwarza nowe bodźce całościowo i na podstawie podobieństwa do elementów znanych, co prowadzić może do zniekształceń i utraty dokładności danych językowych na każdym poziomie analizy. Na poziomie kategoryzacji fonemów mogą pojawić się trudności w rozpoznawaniu głosek o podobnym brzmieniu, co utrudnia naukę nowych wyrazów. Problemy w różnicowaniu mogą występować także w zapisie liter o podobnych kształtach lub wyrazów podobnych brzmieniowo. W nowo poznawanych słowach dochodzić będzie do metatez i/lub innych nieprawidłowości. Problemy w linearnej i opartej na sekwencji analizie prowadzić także mogą do utrudnień na poziomie rozumienia i tworzenia zdań oraz spójnych tekstów. W wypadku nauki języków fleksyjnych przyswojenie sobie reguł stosowania końcówek odpowiednich dla właściwych przypadków i świadome ich używanie stanowi duże wyzwanie.

Prawa półkula nie jest w stanie przetwarzać mowy i pisma tak dokładnie jak lewa część mózgu, jednak jej rola w przetwarzaniu danych językowych również jest znacząca. Prawa półkula wykazuje przewagę w rozumieniu języka mówionego, interpretując słyszana wypowiedź, opierając się na jej cechach prozodycznych oraz w odniesieniu do kontekstu sytuacyjnego [Budohoska, Grabowska 1994, 62]. Prawa półkula ma również przewagę w rozpoznawaniu emocji i całościowej analizie wszystkich przesłanek. Rozumie metafory, aluzje, ironię i żarty. W wykonywaniu działań o charakterze językowym częściej kieruje się przesłankami oraz własną wiedzą niż treścią komunikatów językowych. Prowadzić to może do różnego rodzaju zniekształceń w obrębie wszystkich podsystemów językowych. Przykładem zabu-

---

<sup>7</sup> Mowa o uczących się bez zdiagnozowanych dysfunkcji rozwojowych, językowych i komunikacyjnych.

rzenia linearnego przetwarzania bodźców językowych jest dysleksja. Osoby z zaburzeniami dyslektycznymi częściej opierają się na strategiach i działaniach, za które odpowiada prawa półkula [Cieszyńska 2011]. Nie jest to kwestia świadomego wyboru, lecz sposób na pokonanie ograniczeń związanych z zaburzeniami funkcji lewopółkulowych.<sup>8</sup>

Jak wynika z powyższego opisu, prawostronne przetwarzanie informacji językowych jest częstą przyczyną różnego rodzaju problemów w rozwoju językowym oraz w nauce języków obcych. Z tego względu w wypadku stwierdzonych zaburzeń linearnego opracowywania głównym celem terapii logopedycznej jest wspieranie lub odbudowa lewopółkulowych sposobów analizy danych językowych. Zupełnie inną strategię powinni przyjąć nauczyciele języków obcych. W wypadku osób, u których dominującą rolę dla języka odgrywa prawa część mózgu lub mowa przetwarzana jest w obu półkulach należy zastosować inne metody nauczania. O ile bowiem rolą terapii logopedycznej jest usprawnianie dysfunkcji, o tyle w kształceniu językowym należy wykorzystać potencjał uczącego się i preferowane przez niego metody. Osoby z dominacją prawopółkulową, ucząc się języka obcego, często wykorzystują intuicję, która pozwala im na tworzenie hipotez co do treści przekazu na podstawie kontekstu sytuacyjnego. Lubią zatem uczyć się poprzez obserwowanie i udział w różnego rodzaju scenkach komunikacyjnych, chętnie biorą udział w aktywnościach opartych na dramie, angażują się emocjonalnie w zadania wymagające kreatywności i niestandardowych rozwiązań. Chętnie odgrywają różne role, wykorzystując swoje zdolności aktorskie. Interesują się także tekstami poetyckimi, które pozwalają na niestandardowe interpretacje. Wizualizują treści, ale ich notatki mogą wydawać się nieco chaotyczne. Często nie czytają instrukcji do zadań, próbując odgadnąć sposób ich wykonania na podstawie wcześniejszych doświadczeń lub opierając się na przykładowych rozwiązaniach. Z tego względu kwestią istotną jest zamieszczanie przykładów do każdego zadania. W nauce gramatyki preferują ćwiczenia automatyzujące oraz aktywne używanie danych struktur niż uczenie się reguł. Dla tych uczących się bardziej efektywne będą dryle językowe, które dostarczają wielu przykładów użycia danych form gramatycznych niż zadania oparte na indukcji i logicznym wnioskowaniu. Uczniowie preferujący strategie prawopółkulowe chętnie pracują w grupach, realizując różne projekty. Są zorientowani na interakcję i działanie językowe, które jest dla nich istotniejsze niż poprawność gramatyczna.

---

<sup>8</sup> Dysleksję cechują zaburzenia w linearnym przetwarzaniu języka w obrębie wszystkich jego podsystemów (fonologicznego, morfologicznego, semantycznego i syntaktycznego). W wypadku kształcenia osób z dysleksją należy zróżnicować metody nauczania, ponieważ opieranie się głównie na technikach wymagających sprawnego przetwarzania lewopółkulowego prowadzi, w wyniku braku oczekiwanych efektów, do utraty motywacji, a nawet obniżonej samooceny.

Dla tej grupy uczących się nauka przez zanurzenie w języku docelowym będzie jedną z możliwych form przyswojenia tego języka. Wynika to z otwartości na zgadywanie znaczenia na podstawie kontekstu i sytuacji. Ze względu na to, że nauka reguł gramatycznych oraz zasad systemowych jest dla nich szczególnie trudna, wybierają kursy językowe tworzone na podstawach audiolingwalizmu, np. kursy metodą Calana oraz zajęcia oparte na konwersacji, podczas których komentarz gramatyczny ograniczony jest do minimum.

Powyższa charakterystyka właściwa jest dla dużej grupy uczniów leworęcznych. Jak bowiem wskazano, dominacja lewej ręki może wiązać się z odmienną organizacją funkcji w mózgu. Należy przy tym stanowczo rozdzielić pojęcie „preferencji półkulowej” od uwarunkowanych neurobiologicznie ograniczeń. Sposoby uczenia się nie są bowiem jedynie wynikiem asymetrii czynnościowej, lecz współzależą od wielu czynników, z których jedynie stwierdzone zaburzenia stanowią przesłanki do rezygnacji z pewnych technik kształcenia. Niemniej jednak proces nauczania i stosowane do tego metody powinny uwzględniać potrzeby wszystkich uczniów. Powinny mieć charakter włączający i aktywizujący, nie powinny wykluczać nikogo. Świadomość istnienia różnego rodzaju trudności pozwala zrozumieć przyczyny charakterystycznych trudności i w inny sposób spojrzeć na potrzeby uczących się.

#### 4. LEWOUSZNOŚĆ A NAUKA JĘZYKA OBCEGO

W przetwarzanie informacji słuchowych zaangażowane są obie półkule, ponieważ mowa dociera jednocześnie do obu części mózgu, jednak silniejszy strumień dźwięków odbierany jest przez półkulę kontralateralną. W wypadku mowy za sytuację pożądaną i normatywną uznaje się dominację prawego ucha, co pozwala na sprawne opracowanie materiału w lewej półkuli, w ośrodku Wernickego. Nie oznacza to jednak, iż lewe ucho wcale nie bierze udziału w procesach językowych. Odpowiedzialne jest ono za analizę cech prozodycznych mowy, różnicowanie tonów muzycznych i dźwięków z otoczenia [Kuhl 2007].

Dominację któregoś ucha w odbiorze mowy obserwuje się zwykle po trzecim roku życia. Wówczas również można dokonać oceny funkcji słuchowych. Warunkiem badania lateralizacji jest bowiem prawidłowe rozumienie przez dziecko werbalnych instrukcji słownych. Zdecydowana większość społeczeństwa wpisuje się w grupę osób o prawostronnej lateralizacji ucha, co należy uznać za sytuację normatywną. W wypadku lateralizacji prawostronnej informacje językowe docierające z prawego ucha są przetwarzane w lewej półkuli mózgu, a ich opracowywanie odbywa się w sposób analityczno-sekwencyjny, co umożliwia segmentowanie jednostek dystynktywnych i nadawanie im znaczenia. Szeregowanie dźwięków mowy w odpowiedniej kolejności warunkuje prawidłowe rozumienie komunikatu języko-



wego [Szeląg 1997]. Droga, którą „przebywa” komunikat jest zdecydowanie krótsza, a odbiór treści bardziej precyzyjny niż w wypadku lateralizacji lewostronnej. Lewouszność wiąże się z wieloma trudnościami, które występują zarówno w trakcie rozwoju, jak i w późniejszych latach życia. Uszkodzony mechanizm powoduje zaburzenia przetwarzania sekwencji słuchowych, co generuje problem w wyodrębnianiu kolejno występujących dźwięków tworzących wyrazy. Utrudnienia z liniowym uporządkowaniem dźwięków powodują zaburzenia w rozumieniu informacji werbalnych. Słuchanie lewouszne wiąże się zatem z trudnościami w nabywaniu systemu fonetyczno-fonologicznego, co generuje błędy w nauce znaczeń i reguł gramatycznych. U osób lewousznych często obserwuje się także zaburzenia płynności mowy, np. jąkanie<sup>9</sup> oraz nieprawidłowości w wymowie. Często zdarzają się przestawki głosek, sylab lub wyrazów, a także odkształcenia ilościowe w budowie słowa, czyli redukcje sylab lub wyrazów. Podobne braki obserwuje się na poziomie percepcji słuchowej, co znacząco wpływa na analizę komunikatów mówionych. Niedoskonałości artykulacyjne powodują z kolei trudność z rozumieniem przekazu – tym razem u odbiorcy komunikatu. Metatezy, reduplikacje czy uproszczenia grup spółgłoskowych uwidaczniają się także w trakcie nauki języków obcych. W takiej sytuacji pojawiają się trudności w zapamiętywaniu sekwencji dźwięków tworzących wyraz, problemy z powtarzaniem słów (przede wszystkim tych, które zawierają głoski nieistniejące w systemie fonetyczno-fonologicznym języka ojczystego), a także zniekształcenia wymowy.

Osoby lewouszne często próbują odgadnąć znaczenie słów z ruchów warg oraz kontekstu. Z tego względu każde nowe słowo powinno być zapisane na tablicy i wyraźnie (nawet przesadnie pod względem artykulacyjnym) wypowiedziane kilkakrotnie przez nauczyciela. Lewouszność utrudnia także rozumienie ze słuchu, czyli jedno z czterech podstawowych działań komunikacyjnych. Lewouszni uczący się opierają rozumienie na kontekście sytuacyjnym, interpretacji cech prozodycznych oraz własnej znajomości tematu. Tego rodzaju strategie kompensacyjne pozwalają zazwyczaj na ogólne zrozumienie przekazu, ale w sytuacji gdy konieczne staje się zrozumienie szczegółów, mogą okazać się zawodne. Należy przy tym zwrócić uwagę, że nauczanie rozumienia ze słuchu odbywa się przy wykorzystaniu materiałów audio (rzadziej wideo), co znacząco utrudnia zrozumienie przekazu. Jeżeli zatem uczący się przejawia szczególne trudności w rozumieniu ze słuchu, ma problemy z powtarzaniem nowych wyrazów lub pseudowyrazów i zmniejszoną sprawność artykulacyjną, a jednocześnie potrafi czytać i rozumieć nawet skomplikowane teksty oraz tworzyć poprawne wypowiedzi pisemne, warto – chociażby empirycznie – sprawdzić lateralizację funkcji słuchowych. Osoby lewouszne są także nadwrażliwe

---

<sup>9</sup> Lewouszność jest często przyczyną zaburzeń mowy, takich jak blokady emocjonalne lub niepłynność mowy. Badania potwierdzają, że ok. 90% osób z jąkaniem odbiera mowę lewym uchem [Cieszyńska-Rożek 2013, 45].

liwe na dźwięki pojawiające się w ich otoczeniu. Hałas nie pozwala im się skupić, a długie przebywanie w szumie powoduje zmęczenie i rozdrażnienie. Warto zatem wziąć ten czynnik pod uwagę i dostosować warunki do potrzeb i możliwości osób lewousznych.

## 5. BADANIE FORMUŁY LATERALIZACJI

Formuła lateralizacji może zatem stanowić przyczynę określonych trudności w opanowywaniu języka (także obcego) i z tego względu jej ocena stanowi ważny element diagnozy logopedycznej. Próby oceny dominacji stronnej mogą także podjąć się nauczyciele języków obcych, aby lepiej zrozumieć trudności uczących się, które mogą być związane z lewostronnym bądź skrzyżowanym typem lateralizacji. Z perspektywy glottodydaktycznej najistotniejsze jest określenie dominacji stronnej ręki i ucha.<sup>10</sup>

Podczas gdy ocena prawo- bądź leworęczności nie stanowi większego wyzwania,<sup>11</sup> to określenie dominującego ucha wymaga zastosowania specjalistycznej procedury. W trakcie badania do każdego ucha podawane są w tym samym czasie inne słowa, a osoba badana zaznacza ten z wyrazów, który usłyszała. Tego rodzaju badania wykonywane są stosunkowo rzadko – zazwyczaj na zlecenie logopedy w wypadku stwierdzonych trudności w przetwarzaniu słuchowym, opóźnionego rozwoju mowy, wad wymowy lub w związku z niepowodzeniami edukacyjnymi. W warunkach klasowych profesjonalna ocena dominacji prawego lub lewego ucha dla dźwięków mowy wydaje się zatem niemożliwa. Znając jednak charakterystykę zaburzeń towarzyszących lewouszności, warto wykonać kilka ćwiczeń, w trakcie których możliwa będzie obserwacja częściej wybieranego ucha. Można to zrobić za pomocą eksperymentu, a właściwie zabawy językowej, która polega na „podstuchiwanie sąsiadów”. Dwie lub trzy osoby z grupy wychodzą z klasy i za drzwiami odgrywają określoną scenkę, natomiast każdy z pozostałych uczniów podchodzi do drzwi w celu „podstuchania” jakichś informacji i podzielenia się nimi z resztą grupy. Ucho, które zostanie przyłożone do drzwi jest zwykle uchem dominującym dla funkcji mowy. Próbę należy powtórzyć kilkakrotnie, zwracając przy tym uwagę, by przedmioty znajdujące się w sali (krzesła, stoły) nie ograniczały ruchów i nie wpływały na to, które ucho zostanie użyte. Należy jednak pamiętać, że sama ob-

---

<sup>10</sup> Warto także zwrócić uwagę na lewooczną. U osób lewoocznych występują zaburzenia przetwarzania kierunku stawiania znaków. U dzieci może to prowadzić do odwracania liter zarówno w płaszczyźnie poziomej, jak i pionowej oraz przestawianie liter i sylab w czytanych wyrazach. Osobom lewoocznym więcej trudności przysparza czytanie nieznanymi słów (np. w języku obcym) i ich zapamiętywanie.

<sup>11</sup> Ustalenie ręczności powinno nastąpić przed czwartym rokiem życia.

serwacja nie daje sprawdzonej diagnozy, a pozwala jedynie hipotetycznie określić dominujące ucho. Profesjonalna diagnoza wymaga zastosowania specjalistycznej procedury.

## 6. AKTYWNOŚCI LEWO- I PRAWOPÓŁKULOWE W OPISIE GLOTTODYDAKTYCZNYM

Próbując odnieść przedstawiony powyżej opis do działań omawianych na gruncie glottodydaktyki, należy przywołać teorię interakcyjnych modeli przetwarzania informacji, zgodnie z którą rozumienie ze słuchu, a także czytanie, to procesy zachodzące pomiędzy dwiema płaszczyznami przetwarzania: percepcyjną i pojęciową. Działania percepcyjne określa się mianem podejścia wstępującego (*bottom-up*), natomiast akty pojęciowe to mechanizmy zstępujące (*top-down*). Niektórzy badacze definiują operacje *bottom-up* jako *text-based processing*, czyli przetwarzanie oparte na danych zawartych bezpośrednio w tekście, natomiast działania typu *top-down* jako *knowledge-based processing*, czyli procesy odwołujące się do kontekstu i wiedzy słuchacza [Rost 1990]. Procesy typu *bottom-up* to działania o charakterze lewopółkulowym, natomiast strategie typu *top-down* będą związane z aktywnością prawej półkuli. John Field proponuje konsekwentne używanie terminów *proces dekodowania* (*processes-decoding*) i *budowanie znaczenia* (*meaning building*). Nie jest to prosta zmiana terminologiczna, ponieważ określenia *bottom-up* i *top-down* narzucają określoną kolejność działań, a jak zostało wspomniane, procesy te mają charakter wzajemnie się uzupełniający i nie mieszczą się w ustalonym schemacie. Dekodowanie w tym ujęciu to przełożenie sygnałów dźwiękowych na dźwięki mowy, słowa, zdania i przypisanie im dosłownego znaczenia, natomiast interpretacja przekazu odbywa się na podstawie informacji zawartej w tekście, wiedzy językowej oraz kontekstu tekstowego i sytuacyjnego [Field 2008, 125]. Takie ujęcie procesu rozumienia tekstu wymaga aktywności zarówno lewej, jak prawej półkuli. Według badań uczący się na niższych poziomach zaawansowania językowego częściej interpretują przekaz poprzez kontekst, kompensując w ten sposób braki językowe, podczas gdy osoby zaawansowane językowo wykorzystują kontekst do wzbogacenia treści zawartej w przekazie. Należy zwrócić uwagę, że faza budowania znaczenia nie stanowi jedynie próby odczytania intencji mówiącego – jest aktywnym procesem, w trakcie którego słuchacz organizuje i rozszerza wypowiedź nadawcy o własną perspektywę – postrzega przedstawiane przez niego fakty w perspektywie własnych doświadczeń. To odbiorca decyduje, które elementy są istotne, tworzy połączenia pomiędzy kolejnymi wątkami, próbując ułożyć z nich logiczną całość – w tym celu cały czas sprawdza, czy pojawiająca się nowa fraza odpowiada wstępnym założeniom. Kolejno informacje interpre-

towane są w odniesieniu do kontekstu, znajomości tematu oraz ogólnej wiedzy o świecie.

Wyróżnić zatem można trzy etapy budowania znaczenia: dosłowne odczytanie informacji zawartych w tekście (aktywność lewej półkuli), wytworzenie własnej interpretacji, a następnie odniesienie jej do szerszego kontekstu w celu dojścia do ujęcia całościowego (aktywności prawej półkuli). Proces rozumienia mowy ojczystej przebiega według tego samego opisu, jednak budowanie własnej interpretacji opiera się na pełnej informacji zawartej w tekście dzięki automatycznemu dekodowaniu (wyłączając różnego rodzaju zakłócenia komunikacyjne) oraz braku luk informacyjnych wynikających z niezajomości słownictwa lub danych form językowych. Podczas słuchania / czytania wypowiedzi w języku obcym braki percepcyjne i językowe uzupełniane są na podstawie kontekstu, znajomości tematu oraz wiedzy o świecie. Aby jednak móc zinterpretować dany przekaz, konieczne jest wyróżnienie wystarczającej ilości danych językowych, które będą stanowić podstawę procesów pojęciowych. W wypadku zaburzeń funkcji lewopółkulowych ilość danych językowych ulega jeszcze większemu ograniczeniu ze względu na braki i zaburzenia na poziomie dekodowania, co uniemożliwia działania typu *top-down*.

## 7. ZAKOŃCZENIE

Sprawne przetwarzanie języka jest wynikiem współdziałania i prawidłowej pracy obu półkul mózgowych. Organiczne bądź nabyte nieprawidłowości w zakresie przetwarzania danych werbalnych skutkują szeregiem utrudnień i ograniczeń w przyswajaniu języka pierwszego oraz nauce języków obcych. Z tego względu za kwestię ważną i potrzebną uznaje się wykorzystanie wiedzy na temat przetwarzania mowy w praktyce nauczania. Na gruncie glottodydaktyki polonistycznej problematyka ta rzadko bywa poddawana szerszej refleksji. Wynikać to może z dbałości o unikanie uproszczeń i poczucia braku specjalistycznego wykształcenia, a także z konieczności ograniczenia się do badań opartych na obserwacji i braku możliwości zastosowania bardziej rzetelnych metod badawczych. Z tych także powodów opisane w artykule prawidłowości należy traktować jako prawidłowości statystyczne, które dotyczą większości, ale nie wszystkich ludzi.

Warto jednak, aby nauczyciele mieli świadomość różnego rodzaju ograniczeń wynikających z prawopółkulowego przetwarzania informacji językowych oraz związanych z tym trudności w nauce języka obcego, a także preferowanych (oraz odrzucanych) sposobów przyswajania podsystemów języka oraz rozwijania działań komunikacyjnych. Nauka języka obcego jest bowiem złożonym procesem, o którego skuteczności decyduje wiele aspektów, związanych zarówno z przyjętą metodą i stosowanymi technikami kształcenia, jak i indywidualnymi uwarunkowaniami

uczących się. Należy pamiętać, że uczący się zajmuje centralne miejsce w układzie glottodydaktycznym, a jego możliwości i potrzeby stanowią punkt odniesienia przy doborze metod kształcenia. Pojęcie autonomii i indywidualizacji procesu nauczania od lat stanowi przedmiot refleksji naukowych i jest jednym z głównych tematów poruszanych w pracach dydaktyków, metodyków i psychologów. Warto uzupełnić tę perspektywę o kwestie związane z neurobiologią procesów komunikacyjnych.

## Bibliografia

- J. Berko Gleason, N. Bernstein Ratner (red.), 2005, *Psycholingwistyka*, Gdańsk.
- G. Buck, 2001, *Assesing Listening*, Cambridge.
- W. Budohoska, A. Grabowska, 1994, *Dwie półkule – jeden mózg*, Warszawa.
- J. Cieszyńska, 2011, *Zaburzenia linearnego porządkowania, czyli dysleksja* [w:] J. Cieszyńska, M. Korendo, Z. Orłowska-Popek, *Nowe podejście w diagnozie i terapii logopedycznej – metoda krakowska*, Kraków.
- J. Cieszyńska-Rożek, 2013, *Metoda krakowska wobec zaburzeń rozwoju dzieci. Z perspektywy fenomenologii, neurobiologii i językoznawstwa*, Kraków.
- J. Cieszyńska, M. Korendo, 2015, *Wczesna interwencja terapeutyczna. Stymulacja rozwoju dziecka. Od noworodka do 6. roku życia*, Kraków.
- J. Field, 2008, *Listening in the Language Classroom*, Cambridge.
- A. Grabowska, 2012, *Lateralizacja funkcji psychicznych w mózgu człowieka* [w:] T. Górka, A. Grabowska, J. Zagrodzka (red.), *Mózg a zachowanie*, Warszawa, s. 443–488.
- C. Griffiths, 2008, *Lessons from Good Language Learners*, Cambridge.
- W. Kalat, 2006, *Biologiczne podstawy logopedii*, tłum. M. Binder, A. Jarmocik, M. Kuniecki, Warszawa.
- P.K. Kuhl, 2007, *Język, umysł i mózg: doświadczenie zmienia percepcję* [w:] B. Bokus, G.W. Shugar (red.), *Psychologia języka dziecka. Osiągnięcia, nowe perspektywy*, Gdańsk, s. 34–62.
- N. Naiman., M. Fröhlich, H. Stern, A. Todesco, 1978, *The good language learner*, Toronto.
- R. Oxford, 1989, *Use of language learning strategies: A synthesis of studies with implications for strategy training*, „System” nr 17, s. 235–247.
- A. Prizel-Kania, 2017, *Psycholingwistyczne i biologiczne podstawy nauczania wymowy*, „Języki Obce w Szkole” nr 2, s. 4–7.
- J. Rubin, 1975, *What the „Good Language Learner” Can Teach Us*, „TESOL Quarterly” nr 9(1), s. 41–51.
- H.H. Stern, 1975, *What Can We Learn from the Good Language Learner?*, „Canadian Modern Language Review” nr 31(4), s. 304–318.
- E. Szelaż, 1997, *Różnice indywidualne a mózgowo mechanizmy mowy – przegląd badań własnych*, „Logopedia” nr 23, s. 215–228.
- E. Szelaż, 2012, *Mózgowe mechanizmy mowy* [w:] T. Górka, A. Grabowska, J. Zagrodzka (red.), *Mózg a zachowanie*, Warszawa, s. 489–524.

### ***Neurobiologiczne uwarunkowania nauki języków obcych***

#### Streszczenie

W artykule przybliżone zostaną kwestie związane z mózgową organizacją funkcji mowy oraz neurobiologicznymi podstawami przetwarzania informacji językowych ze wskazaniem czynników indywidualnych, które odgrywają istotną rolę w procesie nauki języka obcego. Spośród zagadnień neuropsychologicznych szczególną uwagę zwraca się na znaczenie asymetrii mózgu, ponieważ kwestia ta bywa nadinterpretowana – zwłaszcza w doniesieniach popularnych. Znajomość biomedycznych podstaw przetwarzania języka oraz procesów warunkujących jego nabywanie stanowić powinno obszar zainteresowań dydaktyków języków obcych, w tym nauczycieli języka polskiego. Podstawą prezentowanych danych są publikacje i badania prowadzone na gruncie logopedii, która będąc dziedziną językoznawstwa stosowanego, opiera się na danych klinicznych oraz wiedzy z zakresu neurobiologicznych aspektów komunikacji językowej.

**Słowa kluczowe:** uczenie się języka obcego – strategie prawopółkulowe – strategie lewopółkulowe.

### ***Foreign language processing from the neurobiological perspective***

#### Summary

This article covers the issues relating to the cerebral organisation of speech functions and the neurobiological foundations of the processing of linguistic information, and identifies the individual factors that play a crucial role in the process of learning a foreign language. With regard to neuropsychological considerations, special attention is given to the importance of cerebral hemisphere asymmetry. Insight into the biomedical foundations of language processing and the processes that condition language acquisition should be of interest to those involved in teaching foreign languages. The data discussed in the article are sourced from publications and research in speech-language pathology, a subfield of applied linguistics relying on clinical data and findings on the neurobiological aspects of linguistic communication.

**Keywords:** foreign language learning – right-brained strategies – left-brained strategies.

Adj. Monika Czarnecka