

Aspekty psychologiczne między ciałem a umysłem

The psychological aspects
between the body

redakcja
Kinga Kropiwiec
Mirosław Szala
Kamil Maciąg



Politechnika Lubelska
Lublin 2014

Recenzenci:

Dr hab. Mirosław Z. Babiarz, prof. nadzw., Akademia Ignatianum w Krakowie
Prof. dr hab. Krystyna Chałas, Katolicki Uniwersytet Lubelski
Dr hab. n. farm. Elżbieta Grochowska-Niedworok, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach
Dr hab. n. med. Janusz Kocki, prof. nadzw., Uniwersytet Medyczny w Lublinie
Dr hab. Napierała Marek, prof. nadzw., Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy
Prof. dr hab. Wiesław Piekarski, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Dr hab. n. med. Jarosław Sak, Uniwersytet Medyczny w Lublinie
Dr hab. Michał Skrzypek, prof. nadzw., Katolicki Uniwersytet Lubelski
Dr hab. n. hum. Monika Szpringer, prof. nadzw., Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

Wszystkie opublikowane artykuły zostały pozytywnie zrecenzowane

Wydano za zgodą Rektora Politechniki Lubelskiej

© Copyright by Politechnika Lubelska 2014

ISBN: 978-83-7947-048-8

Wydawca: Politechnika Lubelska

ul. Nadbystrzycka 38D, 20-618 Lublin

Realizacja: Biblioteka Politechniki Lubelskiej

Ośrodek ds. Wydawnictw i Biblioteki Cyfrowej

ul. Nadbystrzycka 36A, 20-618 Lublin

tel. (81) 538-46-59, email: wydawca@pollub.pl

www.biblioteka.pollub.pl

Druk: TOP Agencja Reklamowa Agnieszka Łuczak

www.agencjatorp.pl

Elektroniczna wersja książki dostępna w Bibliotece Cyfrowej PL www.bc.pollub.pl

Nakład: 50 egz.

Dwujęzyczność w świetle badań nad mózgiem

1. Wprowadzenie

Dwujęzyczność (ang.: bilingualism) może być definiowana na wiele sposobów. W zdecydowanej większości przypadków rozumiemy pod tym pojęciem zespół umiejętności, który umożliwia osobie dwujęzycznej na swobodne operowanie dwoma językami na zaawansowanym poziomie, porównywalnym do kompetencji *native speaker'a* [1]. Czasami jednak stopień biegłości językowej, niezbędny do określenia danej osoby mianem dwujęzycznej, definiowany jest jako znacznie niższy – mianowicie jako umiejętność tworzenia zrozumiałych wypowiedzi w obu językach. Takie ujęcie pozwala zaliczyć w poczet osób dwujęzycznych także osoby uczące się dwóch języków obcych [2]. Z kolei pod względem socjolingwistycznym dwujęzyczność może być definiowana jako regularne używanie dwóch języków, bez uwzględnienia poziomu kompetencji językowej [3]. Niektórzy językoznawcy zwracają uwagę, że dwie osoby jednojęzyczne nie są w stanie zastąpić osoby dwujęzycznej ze względu na jej unikalne umiejętności w zakresie znanych jej dwóch języków [1].

Ludzki mózg cechuje plastyczność, która jest kształtowana na podstawie zdobywania doświadczeń oraz odbierania bodźców z otoczenia. Osoby dwujęzyczne posługują się dwoma językami przez całe swoje życie. Ich mózg nieustannie kontroluje i decyduje, z jakim językiem ma kontakt w danym momencie i w jakim języku odbywa się rozmowa, hamując tym samym adekwatny proces dotyczący drugiego języka. Dowiedziono, że mózg osoby dwujęzycznej wykazuje korzystne zmiany strukturalne i funkcjonalne w obrębie rejonów zaangażowanych w operowanie językami oraz czynności związane m.in. ze zdolnością selektywnego skupiania uwagi, rozwiązywania problemów oraz przystosowywaniem się do nowych sytuacji [4].

Zjawisko dwujęzyczności od dawna fascynowało świat nauki, jednak dopiero w połowie XIX wieku zaczęto prowadzić badania, mające na celu wyjaśnić istotę zdolności mowy oraz nauki języków obcych. Wówczas głównym źródłem informacji o umiejscowieniu rejonów w mózgu odpowiedzialnych za mowę były zaburzenia mowy (afazje) u pacjentów z uszkodzeniami mózgu oraz badania

¹ Absolwentka studiów I stopnia (Biotechnologia), Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej;
Wydział Humanistyczny: Lingwistyka stosowana, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej;
joanna.aleksandra.mirek@gmail.com

sekcyjne. Natomiast w czasach współczesnych możliwe jest badanie mózgowych mechanizmów mowy bezpośrednio na pacjentach, dzięki nieinwazyjnym metodom obrazowania mózgu, tj. rezonans magnetyczny, czy metody izotopowe. Postęp naukowy umożliwił tym samym rozwój nowej dziedziny – neurolingwistyki. Ma to ogromne znaczenie zwłaszcza w czasach współczesnych, ponieważ umożliwia nie tylko lepsze zrozumienie tego złożonego zagadnienia, lecz również wpływa na doskonalenie metod dydaktycznych, skorelowanych z wiedzą o procesach zachodzących w mózgu podczas nauki języków obcych.

2. Rola lewej półkuli mózgowej

2.1. Główne ośrodki językowe

Porozumiewanie się za pomocą mowy odróżnia człowieka od innych naczelnych. Mowa jest ściśle powiązana z myśleniem abstrakcyjnym, umożliwiającym przekształcanie myśli w sygnały werbalne, dzięki którym zachodzi komunikacja. U 98% ludzi praworęcznych i ok. 70% leworęcznych ośrodki mowy zlokalizowane są w korze lewej półkuli mózgowej. Znajdują się w niej dwa główne obszary odpowiedzialne za tworzenie oraz rozumienie mowy, połączone są ze sobą za pomocą pęczka łukowatego, który przewodzi między nimi informacje. Lewa półkula jest dzięki temu wyspecjalizowana w werbalnej analizie informacji [5].

Ośrodek ruchowy mowy (ośrodek Broki) zlokalizowany jest w płacie czołowym, w tylnej części zakrętu czołowego dolnego (pole 44, 45 Brodmanna). Tworzony jest w nim szczegółowy wzorzec niezbędny do artykulacji mowy. Ośrodek Broki odpowiada za planowanie wypowiedzi oraz wypowiadanie mowy. Dowiedziono również, że odgrywa istotną rolę w rozpoznawaniu składni zdań mowy słyszanej – aktywuje się, gdy osoba słyszy zdanie z błędem syntaktycznym [5].

Natomiast ośrodek czuciowy (słuchowy) mowy, zwany również ośrodkiem Wernickiego, położony jest w płacie skroniowym w tylnym odcinku zakrętu skroniowego górnego oraz części zakrętu skroniowego środkowego. Dochodzi w nim do modulowania, analizy i identyfikacji językowych bodźców słuchowych i wzrokowych, a także do przetwarzania abstrakcyjnych myśli w zrozumiałe pojęcia. Obszar ten odpowiada za tzw. słuch fonematyczny, dzięki któremu człowiek jest w stanie odróżniać dźwięki mowy (fonemy) od dźwięków pochodzących z otoczenia. W zakręcie skroniowym górnym, w obrębie którego położony jest ośrodek Wernickiego, zakodowane są ogólne nazwy przedmiotów i pojęć – rejon ten aktywuje się, gdy zdanie zawiera błąd semantyczny [5].

Oprócz powyższych okolic istnieją również inne ośrodki, biorące udział w powstawaniu i rozumieniu mowy. Należy do nich m.in. styk ciemieniowo-skroniowo-potyliczny, w obrębie którego znajduje się zakręt nadbrzeżny oraz

zakręt kątowy płatu ciemieniowego, położony ku tyłowi od szczeliny bocznej, a także ośrodki zlokalizowane w pobliżu części płatu potylicznego i skroniowego. W procesie sterowania mową zaangażowana jest dodatkowa okolica ruchowa, wyspa, mózdzek oraz przednia część zakrętu skroniowego dolnego, odpowiadająca za prawidłowe posługiwanie się częściami mowy. Natomiast w procesie czytania bierze udział kora wzrokowa, położona na biegunie potylicznym, zaś przy artykulacji wypowiedzi ośrodki zlokalizowane w korze motorycznej [5].

Ośrodki prawej półkuli mózgowej odpowiedzialne są za intonację mowy, jej wydzźwięk emocjonalny, użycie pragmatyczne oraz rozpoznawanie tych aspektów mowy u innych [5].

2.2. Dwujęzyczność przy braku lewej półkuli

Niezmiernie ciekawym jest przypadek dziewczynki, na której w wieku trzech lat przeprowadzono operację usunięcia lewej półkuli mózgowej, zajętej przez zagrażające śmiercią zapalenie mózgu Rasmussena (przewlekłe ogniskowe zapalenie mózgu, ang.: Rasmussen's encephalitis), któremu towarzyszyły niekontrolowane ataki padaczki. Operacja była niezbędna, ponieważ zagrożona była również druga półkula, a choroba doprowadziła już do prawostronnego porażenia połowicznego oraz poważnego zaburzenia funkcji językowych dziecka. Pomimo tego, że doszło do usunięcia dominującej u pacjentki półkuli (dziewczynka była praworęczna), w której znajdowały się centra językowe oraz centra odpowiadające za kontrolę motoryczną lewej części ciała, dziewczynka w wieku siedmiu lat posługiwała się biegle dwoma językami, niderlandzkim i tureckim, wobec czego została oficjalnie uznana za osobę dwujęzyczną. Objawy porażenia połowicznego prawej części ciała częściowo ustąpiły, w momencie badania widoczne były jedynie nieznaczne objawy spastyczności lewego ramienia oraz ręki. Pacjentka cierpi na ślepotę połowiczną, ale jej słuch funkcjonuje doskonale. Prowadzi w pełni normalne życie [6], [7], [8], [9].

Ten niezwyklej przypadek świadczy o tym, jak plastyczny i zdolny do przystosowania się do nowych warunków jest ludzki mózg, który jest w stanie przejąć część najistotniejszych dla prawidłowego funkcjonowania funkcji nawet po usunięciu jednej półkuli. W tym przypadku prawa półkula niemal w pełni zrekomensowała brak lewej. Mózg pacjentki przystosował się do utraty lewej półkuli mimo, iż mogłoby się wydawać, że tak ogromna utrata tkanki mózgowej powinna być katastrofalna w skutkach – można byłoby oczekiwać braku komunikowania się za pomocą mowy (usunięcie ośrodków mowy w lewej półkuli) oraz poważnego połowicznego upośledzenia ruchu [8], [9].

3. Dwujęzyczność u dzieci

Dziecko nabywa mowę instynktownie, ponieważ proces ten jest zdolnością wrodzoną. Akwizycja języka przebiega spontanicznie, nawet bez stosowania metod dydaktycznych, pod warunkiem jednak, że dziecko ma kontakt z językiem w ciągu pierwszych lat życia, kiedy jego mózg charakteryzuje największa plastyczność (powstają i utrwalają się połączenia neuronalne). W tym okresie bardziej skuteczna jest również nauka drugiego języka [5].

Najnowsze badania naukowe wykazują, że wychowywanie w środowisku dwujęzycznym może wspomagać proces rozwoju określonych umiejętności kognitywnych. Należą do nich m.in.: zdolność elastycznego myślenia oraz myślenie abstrakcyjne. Udowodniono również, że dzieci dwujęzyczne rozwijają bardzo wydajną pamięć roboczą. Jest to rodzaj pamięci krótkotrwałej, która przechowuje i przetwarza informacje w krótkich okresach czasu, dlatego odgrywa kluczową rolę m.in. w procesie uczenia się oraz rozwiązywaniu problemów (np. w czytaniu ze zrozumieniem oraz wykonywaniu obliczeń w myślach) [10], [11].

Wiek dzieci, w którym mają kontakt z dwoma językami, ma kluczowy wpływ na ich opanowanie. Wczesny, intensywny i systematyczny kontakt z językami pozwala im szybko opanować podstawy obu języków w sposób niemal identyczny, w jaki dzieci jednojęzyczne opanowują swój język ojczysty. Jako dwujęzyczni dorośli doskonale radzą sobie z obydwojema językami. Podczas posługiwania się dwoma językami ich mózg operuje w sposób podobny, jak u jednojęzycznych dorosłych, posługujących się jednym językiem [12].

Dowodzono również, że prawdopodobieństwo perfekcyjnego opanowania języka u osób dwujęzycznych, mających styczność z drugim językiem w późniejszym wieku, spada drastycznie, jeśli język ten nie zostanie przyswojony do okresu dojrzewania [12].

3.1. Zdolności poznawcze dzieci jedno- i dwujęzycznych

Mózg małych dzieci, wychowywanych w rodzinach dwujęzycznych, wykazuje dłuższy okres elastyczności w nauce tych języków. Wykazano, że niemowlęta w wieku ok. 6-9 miesięcy, wychowywane w rodzinach jednojęzycznych, są w stanie rozróżniać między dźwiękami charakterystycznymi dla dwóch różnych języków (ojczystego i obcego), natomiast już w wieku 10-12 miesięcy tracą tę umiejętność – odróżniają między różnymi dźwiękami, charakterystycznymi wyłącznie dla ich języka ojczystego. Z kolei dzieci dwujęzyczne w wieku 6-9 miesięcy nie zauważają różnicy między dźwiękami dwóch języków. Dzieje się to dopiero w wieku ok. 10-12 miesięcy. Wyniki badania sugerują, że mózg dzieci dwujęzycznych pozostaje plastyczny przez dłuższy okres czasu niż u jednojęzycznych, prawdopodobnie dlatego, że dzieci dwujęzyczne mają w domu kontakt z większą różnorodnością dźwięków. To z kolei sugeruje, że organizacja neuronalna dzieci dwujęzycznych, przyczyniająca się do nauki języków, może rozwijać się w innych okresach

czasu niż u dzieci jednojęzycznych [13]. Stopień wczesnej ekspozycji na oba języki determinuje również bogactwo językowe dzieci dwujęzycznych we wczesnym dzieciństwie. Dowiedziono, że dzieci mówią więcej słów w tym języku, z którym miały większą styczność w domu i najbliższym otoczeniu [13].

Kora przedczołowa odgrywa istotną rolę w myśleniu abstrakcyjnym, procesach intelektualnych, selektywnym skupianiu uwagi, planowaniu i realizacji złożonych działań oraz przewidywaniu ich konsekwencji. Ośrodek ten rozwijany jest głównie w ciągu pierwszych pięciu lat życia. Osoby wielojęzyczne nieustannie korzystają z tego systemu i rozwijają go – w sposób bardziej lub mniej świadomy – kojarząc brzmienie słowa w określonym języku z jego znaczeniem w znanych językach oraz posługując się nimi (ang.: *dog-chien dilemma*) [5], [14], [15].

Dzieci, które od urodzenia miały kontakt z dwoma językami, wykazują zdecydowanie większą zdolność do selektywnego skupiania uwagi oraz przystosowanie do zmian reguł określonej czynności. W pewnym doświadczeniu wykazano wyraźną różnicę w zachowaniu dzieci 7-miesięcznych, wychowujących się w środowisku jedno- oraz dwujęzycznym. Obie grupy dzieci słyszały najpierw trzysylabowy wyraz (np. lo-lo-vu), po czym w lewym rogu ekranu pojawiał się obrazek przedstawiający zabawkę. Po przeprowadzeniu dziewięciu takich prób, obie grupy dzieci nauczyły się spoglądać w kierunku lewej strony ekranu zaraz po usłyszeniu wspomnianego wyrazu. Później zmieniono regułę – dzieci słyszały inny trzysylabowy wyraz (np. lo-vu-lo), zaś obrazek pojawiał się tym razem po prawej stronie ekranu. Tym razem tylko dzieci dwujęzyczne nauczyły się nowej reguły podczas sześciu sesji powtórkowych, natomiast dzieci jednojęzyczne nie były w stanie przyswoić tej reguły nawet po dziewięciu powtórzeniach [14], [38]. Można wysnuć wniosek, że transfer językowy, jakiego musi dokonywać dziecko przysłuchujące się obojgu rodzicom, zwracającym się do niego w dwóch różnych językach, ma bezpośredni wpływ na umiejętność podziału uwagi i szybkiego przystosowywania się do nauki nowych reguł [14].

Z kolei w innym badaniu udowodniono, że dzieci dwujęzyczne przewyższają swoich jednojęzycznych rówieśników w rozwiązywaniu zadań, sprawdzających m.in. zdolność rozwiązywania problemów, świadomość metajęzykową oraz pamięć roboczą (np. zadania matematyczne). Wykazano przy tym, że lepsze wyniki osiągnęła grupa dzieci, która od najmłodszych lat wychowywała się w środowisku dwujęzycznym, nieustannie posługując się oboma językami i kontynuując naukę w klasach dwujęzycznych (język angielski i gaelicki szkocki) niż dzieci, które swoim językiem ojczystym posługiwały się niemal wyłącznie w domu (język sardyński i włoski) [16].

Z wyników powyższych badań można wyciągnąć wniosek, że nauka drugiego języka ma swoje odzwierciedlenie w budowie mózgu, który odpowiednio przystosowuje się do tego procesu [10].

3.2. Badania mózgu dzieci

3.2.1. Charakterystyka fNIR

Do badania rejonów aktywności mózgu dzieci stosuje się obecnie funkcjonalne obrazowanie w podczerwieni fNIR (ang.: Functional Near-Infrared Spectroscopy) [10]. Jest to nieinwazyjna metoda optyczna, która, podobnie jak fMRI, mierzy aktywność hemodynamiczną mózgu, podczas gdy badana osoba zajmuje się rozwiązywaniem określonego zadania. W tym przypadku ogromną zaletą jest niewątpliwie fakt, że fNIR wykazuje tolerancję na niewielkie ruchy, co ma ogromne znaczenie przy badaniu języka – podczas mówienia, pisania, czytania, zwłaszcza u małych dzieci [12].

3.2.2. Wyniki i interpretacja badań

Dotychczasowe badania dowiodły, że rejony związane z aktywnością językową rozwijają się w sposób podobny zarówno u dzieci jedno-, jak i wielojęzycznych [10]. Zarówno w grupie dzieci jedno-, jak i dwujęzycznych, wykazano bardzo wysoką aktywność w rejonach mózgu odpowiedzialnych za operowanie językiem – w zakręcie skroniowym górnym (przetwarzanie danych fonetycznych), zakręcie czołowym dolnym lewej półkuli (rozpoznawanie znaczenia oraz przetwarzanie słów) oraz w rejonie pierwszorzędowej kory wzrokowej (V1), odpowiedzialnej za odbiór i przetwarzanie wrażeń wzrokowych [12].

Podobieństwa w budowie mózgu obu grup dzieci sugerują, że dzieci dwujęzyczne opanowują swój język ojczysty w sposób podobny oraz w tym samym czasie, co jednojęzyczne, uczące się swojego języka ojczystego. Zakręt skroniowy górny wykazywał aktywność nawet u najmłodszych dzieci (2-6 miesięcy), zaś ośrodek Broki oraz zakręt czołowy dolny lewej półkuli, rozwija się nieco później (10-14 miesięcy) [12]. Dowodzi to, że nie bez znaczenia jest to, z iloma językami dziecko ma kontakt już od momentu urodzenia.

3.3. Edukacja dwujęzyczna

3.3.1. Faworyzowanie modelu jednojęzycznego

Do lat 60. XX wieku w Stanach Zjednoczonych panował powszechny pogląd, że dzieci wychowywane w środowisku dwujęzycznym wolniej przyswajają język, zapamiętują mniejszą ilość słownictwa, a tym samym, nie są w stanie opanować do perfekcji dwóch języków [14], [12]. Miało to być związane z hipotezą, że zbyt wczesny kontakt z językiem obcym może powodować błędy oraz opóźnienia w opanowaniu obu języków w związku ze zjawiskiem interferencji językowej oraz rzekomym naturalnym „zaprogramowaniem” mózgu wyłącznie dla jednego języka [10].

3.3.2. Korzyści edukacji dwujęzycznej

Najnowsze badania rzucają jednak zupełnie inne światło na kwestię dwujęzyczności dzieci. Udowodniono bowiem, że dzieci, które mają kontakt z dwoma językami przed osiągnięciem 10. roku życia, nie wykazują żadnych oznak negatywnej interferencji językowej, opóźnienia okresu mówienia pierwszych słów, czy nauce czytania [10].

Wiek przyswajania pierwszego języka u dzieci dwujęzycznych odgrywa ogromne znaczenie również w procesie nauki poprawnego pisania. Wykazano, że dzieci dwujęzyczne, które miały kontakt z dwoma językami przed osiągnięciem 3. roku życia i uczęszczają do klas dwujęzycznych, osiągają najlepsze rezultaty w zadaniach sprawdzających czytanie ze zrozumieniem w porównaniu ze swoimi rówieśnikami, którzy kontakt z językiem obcym mieli dopiero w szkole [10], [12].

Natomiast dzieci dwujęzyczne, które mają kontakt z drugim językiem w nieco późniejszym wieku (3-7 lat), mogą wykazywać niższy stopień kompetencji językowej w czytaniu w języku innym niż ojczysty – ze względu na fakt, że jeszcze w pełni go nie przyswoiły (nie zaś ze względu na brak rozwiniętej umiejętności czytania) [12].

Wczesny kontakt dziecka z dwoma językami oraz możliwie jak najczęstsze ćwiczenie umiejętności w praktyce jest najbardziej optymalną opcją, umożliwiającą osiągnięcie biegłości językowej w obu językach [10], [12]. Należy jednak wyraźnie podkreślić, że dzieci, które mają styczność z dwoma językami w późniejszym wieku są w stanie osiągnąć kompetencje w drugim języku [12].

Najbardziej zalecaną i skuteczną strategią stosowaną przez małżeństwa mieszane, pragnące wychowywać potomstwo w sposób dwujęzyczny, to tzw. strategia osoby (jedna osoba – jeden język), polegająca na tym, że od momentu urodzenia dziecka, każde z rodziców zwraca się do niego w jednym języku (najlepiej – w swoim języku ojczystym bądź innym, pod warunkiem, że jest opanowany do perfekcji). Jest to tzw. symultaniczne nabywanie obydwu języków. Niezmiernie istotną rolę odgrywa również dbałość o harmonijny przebieg rozwoju dwujęzycznego, mający na celu rozwój dwujęzyczności zrównoważonej. Z tego powodu oboje rodziców powinno starać się spędzać z dzieckiem podobną ilość czasu – w przeciwnym razie u dziecka przeważał będzie jeden z języków (dwujęzyczność dominująca). Nie bez znaczenia pozostaje również pozytywne nastawienie do kwestii dwujęzyczności oraz szacunek i pozytywne wartościowanie obu języków i kultur przez rodziców, ponieważ wszystkie te czynniki motywują dziecko do nauki i posługiwania się obydwojema językami [3], [17].

3.3.3. Total immersion

Dowiedziano, że akwizycja języka naturalnego następuje przez ok. 7300 godzin, czyli ok. dwa lata, przy dziennym nakładzie 8-10 godzin kontaktu z językiem [18]. Pełna biegłość w drugim języku może nastąpić pod warunkiem, że dzieci uczą się systematycznie – zarówno w domu, jak i otoczeniu. Udowodniono również, że nauka języka wyłącznie w szkole jest niewystarczająca do opanowania go do perfekcji [12].

Idealnym rozwiązaniem jest zatem codzienna ekspozycja na język obcy w różnych sytuacjach. Rozwiązaniem mogą być metody stosowane w niektórych szkołach, mające na celu „całkowite zanurzenie” uczniów w języku obcym (ang.: total immersion) poprzez nauczanie różnorodnych przedmiotów właśnie w danym języku – innym niż ojczysty [10]. Do takich metod należy m.in. CLIL (ang.: Content and Language Integrated Learning). Nacisk metody położony jest na rozwijanie umiejętności komunikacyjnych, poprawność językową oraz podwyższenie biegłości językowej – głównie poprzez zwiększenie możliwości bezpośredniego kontaktu z językiem obcym [19], [20], [21]. Nauczycielami są najczęściej *native speakerzy* bądź osoby biegłe językowo, będące jednocześnie wykwalifikowanymi nauczycielami określonego przedmiotu. Takie podejście zapewnia wysoką jakość kształcenia oraz ustrzeżenie się przed błędami natury językowej, które w konsekwencji byłyby przyswajane przez uczniów [22]. Szacuje się, że różnica w postępach w nauce między uczniami uczęszczającymi do klas z programem CLIL a tymi, uczęszczającymi do klas, w których lekcje prowadzone są w języku ojczystym, odpowiada ok. dwóm latom nauki. [23].

4. Osoby dorosłe

Korzyści płynące ze znajomości języków obcych nie ograniczają się jednak wyłącznie do dzieci i młodzieży w wieku szkolnym. Dowiedziano bowiem, że dwujęzyczne osoby dorosłe wykonują różnego rodzaju zadania (sprawdzające m.in. zdolność selektywnego skupiania uwagi, planowania, przyjmowania określonej strategii, czy rozwiązywania problemów) w sposób szybszy i bardziej efektywny niż osoby jednojęzyczne, udowadniając tym samym, że zalety dwujęzyczności wykraczają znacznie poza ramy sprawności językowej [10], [24].

Ponadto wykazano, że osoby dwujęzyczne, uczące się obu języków od najmłodszych lat, rozwijają dwa odrębne systemy przetwarzania mowy dla obu języków (tzw. systemy dźwiękowe). Dowiedziano tego w doświadczeniu, w którym osoby dwujęzyczne miały za zadanie wypowiadać sylaby, specyficzne fonetycznie dla dwóch znanych im języków. Osoby te każdorazowo przystosowały wymowę do określonego języka. Natomiast grupa osób jednojęzycznych wypowiadała określone sylaby cały czas w taki sam sposób, co stanowi dowód, że nie rozwinęły u siebie dwóch odrębnych systemów dla dwóch języków. Osoby jednojęzyczne mają zatem rozwinęty system dźwięków tylko dla swojego języka ojczystego i próbują korzystać z niego również

w trakcie posługiwania się innymi językami, których nauczyli się w późniejszym wieku. Zjawisko to wyjaśnia, dlaczego osobom jednojęzycznym, które nauczyły się innego języka stosunkowo późno, bardzo trudno jest się wyzbyć akcentu swojego języka ojczystego [25].

Dowodzono również, że osoby dwujęzyczne aktywują oba języki podczas używania tylko jednego z nich, bez względu na to, kiedy którykolwiek z nich używany był po raz ostatni. Osoby dwujęzyczne mają kontrolę nad paralelną aktywnością obu języków i w danym momencie posługują się odpowiednim z nich, hamując jednocześnie używanie drugiego. Z tego powodu niezmiernie rzadko zdarza się osobom biegłym dwujęzycznym wypowiadać słowa w języku, którego nie zamierzali użyć [11], [26].

4.1. Aktywność neuronalna

4.1.1. Stopień zaawansowania, wiek rozpoczęcia nauki drugiego języka

Organizacja neuronalna modulowana jest przez stopień zaawansowania języka oraz wiek rozpoczęcia nauki. Dwujęzyczni dorośli, którzy mieli kontakt z dwoma językami przed ukończeniem 5. roku życia, bądź w okresie, gdy mózg charakteryzował się jeszcze plastycznością, przetwarzają oba te języki w sposób podobny, jak osoby jednojęzyczne, operujące swoim językiem ojczystym.

W mózgach osób dwujęzycznych biegłych językowo obserwuje się nakładanie aktywności, tj. wzmożoną aktywność w dokładnie tych samych rejonach, odpowiedzialnych za funkcje językowe w obrębie lewej półkuli, bez względu na to, którym językiem się w danym momencie posługują, a także tych samych rejonów, aktywujących się u osób jednojęzycznych, posługujących się swoim językiem ojczystym [12]. Są to rejony położone w płacie czołowym, skroniowym oraz ciemieniowym [27]. Podobnie jak u dzieci dwujęzycznych, rejony mózgu, w których zaobserwowano nakładanie się aktywności u dwujęzycznych osób dorosłych to: ośrodek Broki, zakręt czołowy dolny lewej półkuli oraz zakręt skroniowy górny [12].

Natomiast u dwujęzycznych osób dorosłych, które miały styczność z językiem w późniejszym wieku, aktywują się całkowicie inne (niepokrywające się) regiony mózgu dla każdego ze znanych języków [28]. Aktywacja ta zachodzi m.in. przy wykorzystaniu rejonów odpowiedzialnych za pamięć roboczą oraz ruch fizyczny, co świadczy o ich wzmożonym wysiłku umysłowym. Wykazano również, że podczas rozwiązywania klasycznych zadań behawiorystycznych związanych z językiem obcym badani należący do tej grupy popełniali znacznie więcej błędów niż osoby biegłe dwujęzyczne [12].

Nauka drugiego języka powoduje wzrost gęstości istoty szarej w korze lewego płatu ciemieniowego dolnego. Rejonowi temu przypisuje się udział w opanowaniu i nauce drugiego języka. Odpowiada również rejonowi

aktywowanemu podczas zadań sprawdzających płynność mówienia. Również i w tym wypadku stopień zaawansowania języka oraz wiek rozpoczęcia nauki wpływa bezpośrednio na budowę tego rejonu. Gęstość istoty szarej w korze płatu ciemieniowego dolnego jest większa u osób dwujęzycznych niż u jednojęzycznych – zwłaszcza w lewej półkuli, przy czym była ona większa u osób mających kontakt z dwoma językami od najmłodszych lat niż w przypadku osób, które uczyły się tego języka w późniejszym wieku. Gęstość w tym rejonie jest wprost proporcjonalna do biegłości językowej, ale maleje wprost proporcjonalnie do wieku rozpoczęcia nauki. Wynika to prawdopodobnie ze strukturalnej reorganizacji spowodowanej nabywaniem doświadczenia. Bardziej prawdopodobnym jest bowiem, że osoby dwujęzyczne, mające kontakt z oboma językami od najmłodszych lat, opanowują drugi język poprzez przebywanie z otoczeniem, niż dzięki genetycznym predyspozycjom do zwiększonej gęstości istoty szarej [29].

Powyższe dane dowodzą, że wiek, w którym dziecko ma kontakt z dwoma językami, ma bardzo istotny wpływ na budowę mózgu. Jeśli proces ten zachodzi później, wówczas typowa organizacja neuronalna odpowiedzialna za przetwarzanie danych językowych ulega zmianie, podczas gdy takie zjawisko nie zachodzi w przypadku wczesnej ekspozycji [12].

4.1.2. Operowanie językiem

Gdy osoba dwujęzyczna przestaje mówić w jednym języku i zaczyna w drugim (transfer językowy), obserwuje się u niej wzmożoną aktywację w ośrodku Broki oraz bilateralnym zakręcie nadbrzeżnym, położonym w obrębie płatu ciemieniowego. Obszary te są odpowiedzialne za kontrolowanie poprawności ortograficznej oraz fonologicznej, co sugeruje, że właśnie one sprawiają największe trudności podczas transferu językowego [28].

Osoby dwujęzyczne wykazują się również zdecydowanie lepszą umiejętnością wychwytywania głosu rozmówcy (selektywne skupianie uwagi) i ignorowania dźwięków pochodzących z otoczenia (kontrola inhibicyjna), przy przysłuchiwaniu się oraz prowadzeniu rozmów w znanych im językach w porównaniu do osób jednojęzycznych [30]. W ramach specjalizacji neuronalnej u osób dwujęzycznych rozwijają się rejony korowe i podkorowe związane z językiem i przetwarzaniem dźwięków, a także rejony odpowiedzialne m.in. za selektywne skupianie uwagi. Neuronalna specjalizacja możliwa jest dzięki codziennemu przebywaniu w środowisku, w którym osoba dwujęzyczna nieustannie operuje obydwojema językami, ćwicząc przy tym selektywne skupianie uwagi. Przyczynia się to do efektywnej koncentracji na bodźcach językowych, zwłaszcza specyficznych cechach dźwięku, istotnych w procesie komunikacji. Słuch uwrażliwia się na te bodźce i dostosowuje do percepcji oraz automatycznego przetwarzania dźwięków w sposób bardziej wydajny niż u osób jednojęzycznych [4].

Trudności ortograficzne w różnych językach powodują wzmożoną aktywację kory wzrokowej. Dowiedziono, że większa aktywacja tego rejonu występuje podczas kontaktu ze słowami w językach o skomplikowanej pisowni, zawierającymi więcej liter (dotyczyło to np. języka niemieckiego w porównaniu z angielskim) [27].

Natomiast stopień trudności składni zdania w różnych językach ma wpływ na aktywność zakrętu czołowego dolnego w obrębie lewej półkuli. W pewnym doświadczeniu anglojęzyczne osoby jednojęzyczne, wykazały większą aktywność tego regionu przy tworzeniu zdań o strukturze „podmiot-dopełnienie”, które są generalnie uznawane za trudniejsze, niż zdania o szyku „dopełnienie-podmiot” w zdaniach względnych w języku angielskim. Takie samo zjawisko zaobserwowano u osób dwujęzycznych, posługujących się językiem angielskim i hiszpańskim. Jednak już przy wykonywaniu takiego samego zadania w języku hiszpańskim, nie wykazano ww. aktywności. Powyższe zjawisko wyjaśniają reguły gramatyczne obu języków przy budowaniu zdań względnych poprawny szyk zdania odgrywa niezmiennie istotną rolę w języku angielskim, podczas gdy w języku hiszpańskim panuje w tym zakresie większa swoboda [12].

Ponadto udowodniono, że lewe jądro ogoniaste odpowiedzialne jest za kontrolę procesów językowych (w zakresie znaczeniowym oraz słownictwa), zarówno u osób jedno-, jak i dwujęzycznych. Dowiedziono, że spadek aktywności tego rejonu obserwuje się przy powiązanych semantycznie słowach w tym samym języku. Natomiast największa aktywność obserwowana jest przy niepowiązanych znaczeniowo słowach – bądź – gdy słowa pojawiają się w różnych językach, ponieważ wówczas aktywowany proces kontroli i decyzji [27].

5. Dwujęzyczność w wieku starszym

Wzmożona aktywność umysłowa, poparta odpowiednimi ćwiczeniami (tj. łamigłówek, sudoku etc.) pomaga osobom starszym ustrzec się bądź też opóźnić rozwój wielu chorób. Należy jednak zauważyć, że rozwiązywanie tego typu zadań trwa określony czas, zaś używanie dwóch bądź więcej języków obcych jest procesem ciągłym, a przy tym naturalnym. Osoby dwujęzyczne nieustannie skupiają uwagę w sposób selektywny, bardziej lub mniej świadomie kojarząc brzmienie słowa w określonym języku z jego możliwym znaczeniem w znanych im językach, bądź też poszukując odpowiedniego ekwiwalentu przy próbie tłumaczenia, będąc jednocześnie w stanie naprzemiennie posługiwać się oboma językami (transfer językowy) [14].

5.1. Sprawność intelektualna

Uważa się, że umiejętność swobodnego formułowania myśli, łatwego przystosowywania się do nowych sytuacji oraz selektywnego skupiania uwagi słabnie wraz z wiekiem. Jednak najnowsze badania dowodzą, że dwujęzyczność osłabia ww. skutki procesu starzenia, przyczyniając się do lepszej formy

intelektualnej osób starszych. Wskazują na to m.in. wyniki badania, w którym osoby dwujęzyczne (w wieku 60-68 lat) rozwiązywały różnego rodzaju zadania, wymagające aktywności intelektualnej, znacznie szybciej niż ich jednojęzyczni rówieśnicy. U osób dwujęzycznych stwierdzono niższy stopień aktywacji płatu czołowego, co świadczy o mniejszym zużyciu energii oraz niewielkim stopniu trudności zadań, podczas gdy u osób jednojęzycznych wymagały one znacznego wysiłku intelektualnego (stwierdzono u nich większą aktywację tego rejonu mózgu) [31], [32].

Prawdopodobnym wyjaśnieniem powyższego zjawiska jest nakładanie się aktywności w obrębie kory przedczołowej lewej półkuli oraz przedniej części zakrętu obręczy, następujące zarówno podczas transferu językowego, jak i rozwiązywania nowych zadań. Wynika z tego, że operowanie dwoma językami, opanowane do perfekcji dzięki codziennym wieloletnim ćwiczeniom, wpływa także na szybkość i efektywność zachodzenia procesów niejęzykowych, wymagających selektywnego skupiania uwagi. Dzięki temu starsze osoby dwujęzyczne są w stanie wykonywać określone czynności intelektualne w sposób znacznie szybszy niż ich jednojęzyczni rówieśnicy. Wyniki badania sugerują zatem, że dwujęzyczność przyczynia się do większej efektywności pracy mózgu w obliczu procesu starzenia [31], [32].

5.2. Choroba Alzheimera

5.2.1. Rezerwa poznawcza

Koncepcja rezerwy poznawczej (ang.: cognitive reserve) odnosi się do określonych cech mózgu, które zmniejszają wpływ patologiczny chorób na efektywność jego pracy. Mogą być to cechy strukturalne, np. dodatkowe neurony, w tym neurony piramidowe, synapsy, cechy funkcjonalne – objętość dodatkowej przestrzeni, bądź mechanizmy kompensujące, angażujące dodatkowe rejony mózgu, powodując, że mózg nadal działa poprawnie, mimo rozwijającej się choroby [33], [34], [35]. Zjawisku temu przypisuje się wysoką sprawność intelektualną osób w wieku starszym, u których stwierdzono rozległą atrofię mózgu [36].

Istnienie rezerwy poznawczej wyjaśnia zatem indywidualne różnice w podatności na choroby związane z wiekiem atakujące mózg (m.in. choroba Alzheimera). Przypuszcza się, że różnice te zależą w znacznej mierze od uwarunkowań biologicznych oraz doświadczeń życiowych, włączając edukację, pracę zawodową, iloraz inteligencji, a także aktywność fizyczną oraz realizację zainteresowań w czasie wolnym w wieku starszym, które w efekcie mają znacznie zredukować bądź opóźnić ujawnienie objawów choroby Alzheimera oraz innych form demencji [33], [34], [35].

W grupie osób zestawionych ze sobą pod względem zdolności poznawczych oraz stopnia zaawansowania choroby, osoby z wysoką objętością rezerwy poznawczej wykazują więcej rejonów w mózgu dotkniętych chorobą. Ich rezerwa poznawcza będzie rekompensowała zmiany patologiczne w ich mózgu, pozwalając im na funkcjonowanie na wyższym poziomie intelektualnym, niż można by przypuszczać wyłącznie na podstawie badań zmian mózgu. Innymi słowy, zajętych chorobą musi być znacznie więcej obszarów w mózgu, aby w ogóle doszło do ujawnienia objawów choroby [36].

5.2.2. Opóźnienie wystąpienia objawów choroby

Zgodnie z przypuszczeniami, w porównaniu z pacjentami jednojęzycznymi, u pacjentów dwujęzycznych ze zdiagnozowaną chorobą Alzheimera wykazano więcej rejonów mózgu charakterystycznych dla tej choroby dotkniętych atrofią w obrębie płatu skroniowego [36].

Dowiedziano, że dwujęzyczność może przyczynić się do opóźnienia ujawnienia objawów demencji. W grupie 211 pacjentów ze zdiagnozowaną demencją, aż 102 pacjentom, którzy byli dwujęzyczni, postawiono diagnozę o 4,3 roku później, zaś wystąpienie pierwszych objawów nastąpiło dopiero 5,1 roku później – w porównaniu do grupy jednojęzycznej (109 pacjentów) pomimo faktu, że obydwie grupy cechowały stosunkowo podobne zdolności poznawcze oraz dobry stan zdrowia [10], [37].

Z przeprowadzonego badania wynika, że dwujęzyczność jest aktywnością wymagającą wzmoczonego wysiłku intelektualnego i przyczynia się do zwiększenia rezerwy poznawczej (w taki sam sposób, jak inne ćwiczenia, angażujące aktywność umysłową). Jednocześnie jednak nie stwierdzono, aby dwujęzyczność zapobiegała chorobie Alzheimera, a jedynie fakt, że znacznie opóźnia wystąpienie jej objawów [37].

Najwyższa zapadalność na chorobę Alzheimera dotyka ludzi starszych po 70 roku życia. Jeśli wystąpienie objawów tejże choroby zachodzi ok. pięć lat później u osób dwujęzycznych niż u jednojęzycznych, to w przeliczeniu na średnią życia, która w przypadku przeciętnego Kanadyjczyka wynosi ok. 79 lat, oznacza wysokie prawdopodobieństwo, że w ogóle dojdzie u nich do rozwoju choroby [14].

6. Podsumowanie

Najnowsze badania naukowe przyczyniły się do obalenia mitów, rozpowszechnionych w XX wieku, jakoby wychowanie dwujęzyczne od najmłodszych lat miało fatalny w skutkach wpływ na opanowanie przez dzieci dwóch języków, zwłaszcza języka ojczystego. Obecnie uwypukla się zalety dwujęzyczności, proklamując edukację dwujęzyczną, zyskującą coraz większą popularność również w polskich szkołach. Do najistotniejszych wniosków z przeprowadzonych badań należy niewątpliwie fakt, że w wieku przed

osiągnięciem 5. roku życia ekspozycja na dwa różne języki jest optymalna dla rozwoju i opanowania tych języków. Opanowanie drugiego języka przez dzieci (2-9 lat) zachodzi w sposób podobny jak u dzieci jednojęzycznych, a także stosunkowo szybko, o ile kontakt z językiem jest intensywny i systematyczny. Dowiedziono również, że optymalnym środowiskiem nauki języków dla dzieci nie jest wyłącznie nauka w szkole, lecz przede wszystkim dom oraz najbliższe środowisko, w jakim przebywają dzieci.

Na organizację neuronalną ma wpływ przede wszystkim stopień zaawansowania języka oraz wiek podjęcia nauki dwóch języków. Osoby dwujęzyczne biegłe językowo wykazują aktywność dokładnie tych samych rejonach w mózgu, bez względu na to, którym językiem się w danej chwili posługują. Natomiast u osób mniej sprawnych językowo, które miały styczność z drugim językiem w późniejszym wieku, zaobserwowano aktywację całkowicie różnych rejonów mózgu dla obu języków. Do głównych rejonów aktywowanych podczas posługiwania się dwoma językami, zarówno u dzieci, jak i dorosłych, należy m.in.: ośrodek Broki, zakręt czołowy dolny lewej półkuli, zakręt skroniowy górny oraz rejony położone w obrębie płatu ciemieniowego.

Nie bez znaczenia pozostaje również fakt, że dwujęzyczność wiąże się z szybszym i bardziej efektywnym wykonywaniem różnego rodzaju zadań, wymagających selektywnego skupiania uwagi, planowania, czy rozwiązywania problemów, zarówno w przypadku dwujęzycznych dzieci, jak i dorosłych oraz osób starszych.

Udowodniono również, że znaczne opóźnienie wystąpienia objawów choroby Alzheimera w wieku starszym jest prawdopodobnie związane ze zjawiskiem rezerwy poznawczej, której objętość jest znacznie zwiększona dzięki posługiwaniu się dwoma językami.

Fakt, że dwujęzyczność możliwa jest nawet przy usuniętej lewej półkuli, w której znajdują się ośrodki językowe, świadczy o tym, jak ubogi jest jeszcze stan wiedzy świata nauki o funkcjonowaniu mózgu. Można wysnuć wniosek, że skoro tak skomplikowany zespół procesów, jakich niewątpliwie wymaga dwujęzyczność, zachodzi przy braku lewej półkuli, to posiadanie całego mózgu prawdopodobnie umożliwia osiąganie rekordowych dokonań, jeśli tylko posługujemy się nim w odpowiedni sposób. To z kolei implikuje konieczność dalszych badań naukowych nad naturą procesów zachodzących w mózgu osób dwu- i wielojęzycznych.

Literatura

1. J. F. Hamers, M. H. A. Blanc, "Bilinguality and Bilingualism", Second Edition, Cambridge University Press 2000
2. <http://www.ia.uw.edu.pl/o-instytucie/struktura/zaklad-jezykoznawstwa-angielskiego-stosowanego/dziedziny-badan/223-dwujezycznosc-wielojezycznosc-roznojezycznosc>
3. K. Wróblewska-Pawlak, „Naturalna dwujęzyczność czyli o dwujęzycznym wychowaniu dzieci”, „Języki Obce w Szkole”, Nr: 01/2013

4. J. Krizman, V. Marian, A. Shook, E. Skoe, N. Kraus, "Subcortical encoding of sound is enhanced in bilinguals and relates to executive function advantages"; Proceedings of the National Academy of Sciences, 2012 DOI
5. S. Konturek, „Fizjologia człowieka. Podręcznik dla studentów medycyny”, rozdział: „Mowa i czynności intelektualne”, Elsevier 2007
6. J. Borgstein, C. Grootendorst, Clinical picture - Half a brain, University Hospital Rotterdam, 3015 GJ Rotterdam, Netherlands, THE LANCET, Vol 359, February 9, 2002;
7. [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(02\)07676-6/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(02)07676-6/fulltext)
8. <http://www.telegraph.co.uk/science/science-news/3294761/Girl-with-half-a-brain-becomes-fluent-in-two-languages.html>
9. K.V.Haak , D. R. M. Langers, R. Renkenb, P. V. Dijk, J. Borgstein, F. W. Cornelisse, Abnormal visual field maps in human cortex: A mini-review and a case report, Cortex (2013), <http://dx.doi.org/10.1016/j.cortex.2012.12.005>
10. M. Spitzer, „Jak się uczy mózg”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007
11. E. Westly, „The Bilingual Advantage”, July/August 2011, Scientific American Mind
12. <http://www.sciencedaily.com/releases/2013/02/130220084444.htm>
13. L.A. Petitto, “New Discoveries From the Bilingual Brain and Mind Across the Life Span: Implications for Education”, “Mind, Brain and Education”, Vol. 3, No. 4., 2009
14. <http://www.sciencedaily.com/releases/2011/08/110829070559.htm>
15. J. Diamond, “The Benefits of Multilingualism”, 15 October 2010, Vol. 330, SCIENCE
16. <http://healthland.time.com/2013/04/23/bilingualism/>
17. F. Lauchlan, M. Parisi, R. Fadda, “Bilingualism in Sardinia and Scotland: Exploring the cognitive benefits of speaking a ‘minority’ language”, Journal of Bilingualism (<http://ijb.sagepub.com/content/early/2012/04/12/1367006911429622.abstract>)
18. M. Kania, „Wpływ wybranych czynników na rozwój dwujęzyczności dzieci”, „Języki Obce w Szkole”, Nr: 03/2013
19. M. Donerowicz: “Skuteczna nauka języków obcych na przykładzie wybranych stron www”, „Języki obce w szkole”: 01/2013
20. <http://www.goethe.de/ges/spa/dos/ifs/en2747558.htm>
21. http://ec.europa.eu/languages/policy/language-policy/bilingual_education_en.htm
22. <http://www.goethe.de/ges/spa/dos/ifs/met/en2747826.htm>
23. <http://clilingmesoftly.wordpress.com/clil-teachers-tl-competence/>
24. <http://www.goethe.de/ins/pl/lp/lhr/mat/dfu/cli/pl2777493.htm>
25. <http://www.sciencedaily.com/releases/2010/07/100707065139.htm>
26. <http://www.sciencedaily.com/releases/2013/05/130520163859.htm>
27. <http://www.sciencedaily.com/releases/2013/09/130910121521.htm>
28. J. Crinion, R. Turner, A. Grogan, “Language control in bilingual brain”, SCIENCE, VOL. 312, 9 JUNE 2006
29. S. Dehaene "Fitting two languages into one brain" - Oxford Journals; Oxford University Press 1999; brain.oxfordjournals.org/content/122/12/2207.full
30. A. Mechelli, J. T. Crinion, U. Noppeney, J. O'Doherty, J. Ashburner, R. S. Frackowiak, C. J. Price: "Structural plasticity in the bilingual brain. Proficiency in a second language and age at acquisition affect grey-matter density"; NATURE; VOL. 431; 14 OCTOBER 2004
31. <http://www.sciencedaily.com/releases/2012/04/120430152033.htm>
32. <http://www.sciencedaily.com/releases/2013/01/130108201519.htm>

33. B.T. Gold, C. Kim, N.F. Johnson, R. J. Kryscio, Ch.D. Smith "Lifelong Bilingualism Maintains Neural Efficiency for Cognitive Control in Aging", *J Neurosci*. Jan 9, 2013; 33(2): 387–396.
34. B. R. Reed, D. Mungas, S. Tomaszewski Farias, D. Harvey, L. Beckett, K.Widaman, L. Hinton, Ch. DeCarli; "Measuring cognitive reserve based on the decomposition of episodic memory variance"; *Brain - A Journal of Neurology*; doi:10.1093/brain/awq154 *Brain* 2010; 133; 2196–2209
35. Y. Stern, "Cognitive reserve in ageing and Alzheimer's disease", *Lancet Neurol*. 2012 Nov;11(11):1006-12. doi: 10.1016/S1474-4422(12)70191-6
36. A.M. Tucker, Y. Stern, "Cognitive reserve in aging", *Curr Alzheimer Res*. 2011 Jun;8(4):354-60
37. T.A. Schweizer, J. Ware, C. E. Fischer, F.I.M. Craike, E. Bialystok: Bilingualism as a contributor to cognitive reserve: Evidence from brain atrophy in Alzheimer's disease; *Cortex* 48 (2012) 991e996
38. F. I.M. Craik, E. Bialystok, M.Freedman: "Delaying the onset of Alzheimer disease - Bilingualism as a form of cognitive reserve"; *Neurology* 75 November 9, 2010
39. A.M. Kovács, J. Mehler, "Cognitive gains in 7-month-old bilingual infants", *Proc Natl Acad Sci U S A*. Apr 21, 2009; 106(16): 6556–6560

Dwujęzyczność w świetle badań nad mózgiem

Streszczenie

Pomimo wzrastającej popularności języka angielskiego, nazywanego współczesną *lingua franca*, dwujęzyczność jest wciąż jednym z najbardziej pożądanых atutów na rynku pracy, a także umiejętnością powszechnie darzoną estymą. W ciągu ostatnich lat radykalnie zmieniły się poglądy na temat edukacji dwujęzycznej. Wyniki najnowszych badań naukowych nie pozostawiają bowiem żadnych wątpliwości, że dzieci wychowujące się w środowisku dwujęzycznym są w pozycji uprzywilejowanej w stosunku do ich jednojęzycznych rówieśników. Dowiedziono również, że wysokie kompetencje językowe dzieci dwujęzycznych wywierają bezpośredni wpływ na ich umiejętności w wieku dorosłym. Nie zmienia to jednak faktu, że nauka języków obcych w każdym wieku ma korzystny wpływ na ludzki mózg, o czym świadczyć może chociażby potwierdzona licznymi badaniami naukowymi hipoteza, że dwujęzyczność przyczynia się do znacznego opóźnienia ujawnienia objawów choroby Alzheimera. Poniższy artykuł ma za zadanie przybliżenie tego złożonego zagadnienia, ilustrując na różnorodnych przykładach, w jakiej mierze dwujęzyczność przyczynia się do zmiany struktury ludzkiego mózgu, uwzględniając przy tym rolę edukacji dwujęzycznej oraz aktywność intelektualną osób dorosłych i starszych.

Słowa kluczowe: dwujęzyczność, język obcy, edukacja dwujęzyczna, transfer językowy, ośrodki językowe w mózgu, rezerwa poznawcza, choroba Alzheimera

The brain research on bilingualism

Abstract

In spite of an increasing popularity of English, frequently named as a contemporary form of *lingua franca*, bilingualism is still one of the most desirable and valuable personal qualities on the job market, as well as a highly-respected complex of skills. Over the decades, the views on a bilingual education have undergone a fundamental change, as the newest research has dispelled the previous preconceptions and proved beyond doubt that children raised in a bilingual environment do have a massive advantage over their monolingual counterparts. Their well-developed skills have a direct

impact on their future performance as adults. Nevertheless, it does not change the fact that acquiring foreign languages at any age has a positive effect on a human brain, which can be supported by the frequently-acknowledged hypothesis, proclaiming positive effects of bilingualism on delaying the onset of the Alzheimer's disease. This paper aims at providing with a better understanding of this complex issue by illustrating, to what extent bilingualism contributes to the modulation of the brain structure, as well as quality of our life, including the role of the bilingual education and intellectual activity of adults and elderly people.

Keywords: bilingualism, foreign language, bilingual education, language switching, brain language areas, cognitive reserve, Alzheimer's disease