

**Anna Michalczyk**

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

## Neurobiologiczne mechanizmy nabywania systemu językowego

Dla większości z nas mowa jest czynnością tak oczywistą, że nie zastanawiamy się na co dzień nad jej znaczeniem czy definicją, choć jak powszechnie wiadomo umiejętności językowe są bardzo ważnym elementem sprawnego funkcjonowania społecznego. Cechą wyróżniającą gatunek ludzki jest bowiem zdolność do używania języka jako systemu kodowania znaczeń, poprzez wykorzystywanie pewnych symboli. Nie wystarcza jednak wydawanie określonych dźwięków czy używanie umownych gestów, aby wywołać określoną i zamierzoną reakcję współ rozmówcy. Trzeba jeszcze te umowne znaki przyporządkować pewnym abstrakcyjnym regułom, a następnie odnieść je do rzeczywistości poprzez system znaczeń. Kompetencja językowa jest więc mniej lub bardziej świadomą wiedzą człowieka na temat budowania sensownych i gramatycznie poprawnych zdań. Warunkuje ją opanowanie systemu (kodu) językowego na jego trzech poziomach: fonologicznym, morfologicznym i składniowym. Kompetencja językowa jest zatem nierozdzielnie związana ze znajomością systemu językowego. Procesy przetwarzania języka stanowią od wielu lat przedmiot zainteresowań wielu badaczy i nauk, w szczególności badań kognitywnych. Uzasadnieniem takiego stanu rzeczy jest fakt, że sama istota języka polega na szyfrowaniu i odczytywaniu komunikatów co z zasady jest już dość trudnym i skomplikowanym zadaniem dla naszego umysłu (Nęcka 2006). Należy jednocześnie podkreślić, że terminy „język” i „mowa” nie są zbieżne i nie powinny być używane zamiennie. U podstaw ich rozróżniania leży między innymi praca Ferdynanda de Saussure’a, który ostatecznie zdefiniował system językowy, czyli *langue* oraz mowę – *parole* (Saussure 2002).

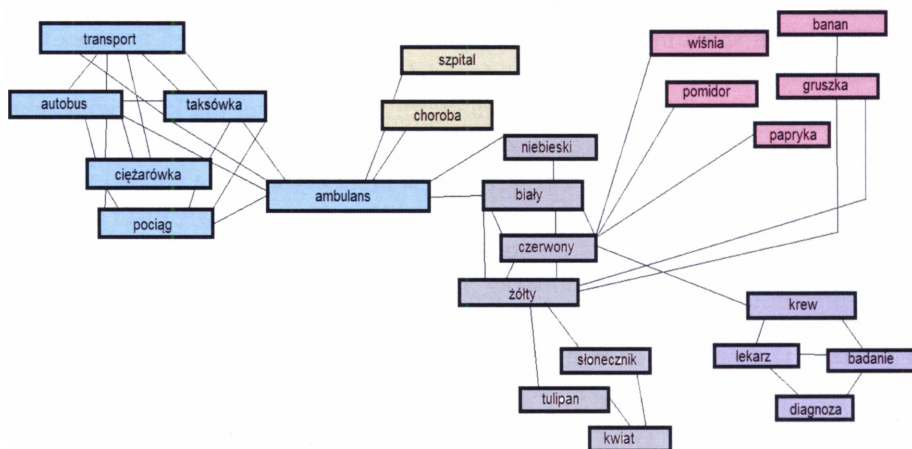
Lew Wygotski w swojej pracy badawczej i naukowej podkreślał znaczenia języka jako narzędzia warunkującego rozwój poznawczy dziecka. Prezentował stanowisko, że myślenie i mowa są ze sobą nierozdzielnie powiązane. Język, którego dziecko uczy się od najmłodszych lat i którym otoczone jest na co dzień, którego słucha i rozumie, jest wyznacznikiem jego sposobu myślenia i komunikowania się w przyszłości zanim jeszcze samo zacznie mówić. Im bogatszy język, im więcej słów,

którymi dziecko potrafi opisać swój świat, emocje, problemy i radości, tym łatwiej jest mu komunikować się z innymi, wyrażać uczucia i regulować własne zachowanie. Na początku język jest narzędziem służącym do opisywania każdej czynności i tego, co dzieje się dookoła. Jest to raczej mechaniczne działanie, pomagające usystematyzować pewne czynności podejmowane przez dziecko. Z czasem dziecko nie musi już komentować cały czas tego, co robi. Monolog zewnętrzny zamienia się zatem w mowę wewnętrzną i myślenie. Dlatego właśnie tak ważny jest jak najbogatszy zasób słów. W późniejszym czasie będą one bowiem tworzyć myśli i cały świat wewnętrzny. Rozwój myślenia jest zatem w zasadniczym stopniu zdeterminowany umiejętnościami językowymi dziecka (Wygotski 1989).

Biorąc pod uwagę rolę i znaczenie systemu językowego jako zbioru określonych elementów, warto dokonać pewnego podziału i wyraźnie rozgraniczyć, czym jest język, a czym sama mowa. Język to „system kodowania znaczeń poprzez wykorzystanie określonego zbioru symboli (dźwięków mowy lub pisma). Operowanie na tych symbolach podlega regułom gramatycznym, swoistym dla każdego języka naturalnego czy sztucznego” (Nęcka 2006). Mowa natomiast to „używanie języka w celu przekazywania znaczeń oraz wpływania na zachowania cudze i własne. w innym ujęciu, mowa to zdolność gatunku ludzkiego do przekazywania i odbierania komunikatów językowych za pomocą wyrażen wokalnych lub znaków pisma” (Nęcka 2006). Zdaniem Leona Kaczmarek „mowa jest aktem w procesie językowego porozumiewania się w słowie. W akcie tym, osoba mówiąca przekazuje informację a odbiorca ją odbiera. Oba te procesy, przekazywania informacji i jej odbiór, są możliwe tylko dzięki temu, że zarówno odbiorca i nadawca znają ten sam język” (Kaczmarek 1977). Pod pojęciem języka zaś należy rozumieć „dwuklasowy system, na który składają się z jednej strony symbole: samodzielne, tj. wyrazy i związki frazeologiczne, i niesamodzielne, tj. prozodemy – realizowane w tekście słownym w postaci melodii, rytmu i akcentu a w pisanym, także sygnalizowanym, przez znaki interpunkcyjne (...)”. Owe symbole – tworzące zbiory: zamknięte (symbole prozodyczne, fonologiczne i składniowe), częściowo zamknięte (symbole morfologiczne; morfemy główne = część otwarta zbioru, morfemy poboczne = część zamknięta), otwarte (symbole leksykalne i związki frazeologiczne) – i ów układ zasad są zmagazynowane w pamięci członków danej, w naszym przypadku polskiej, wspólnoty komunikatywnej oraz we wszystkich rodzajach tekstu (Kaczmarek 1977).

Język jako system pełni dwie istotne funkcje: komunikacyjną i poznawczą. Funkcja komunikacyjna dotyczy porozumiewania się, przekazywania sobie informacji. Może ono przyjąć formę werbalną, pozawerbalną i parawerbalną. O ile wszystkie formy są ważne w skutecznym porozumiewaniu się, o tyle to werbalna forma stanowi swego rodzaju podstawę, bez której możemy jedynie domyślać się, co nasz współmówca ma na myśli. Mowa tu chociażby o sytuacjach związanych z przekazywaniem wiedzy – bez konkretnych i rzeczowych komunikatów jest to rzecz niemożliwa, choć oczywiście mimika twarzy, postawa ciała czy ton głosu mogą uczynić ten przekaz bardziej dostępnym i lepiej rozumianym. Funkcja poznawcza języka,

dotyczy natomiast tego, o czym wspominał już Lew Wygotski – przejścia pojęć konkretnych w abstrakcyjne. Jest to wspieranie procesów przetwarzania informacji, myślenia, pojmowania, ale także pamięci czy percepcji. Dzięki językowi, możliwe jest przecież myślenie pojęciowe, a nie tylko obrazowe. Przypuszcza się natomiast, że posługiwanie się konkretnymi obrazami dotyczy zwierząt i małych dzieci, a polega na łączeniu przemyśleń w krótsze lub dłuższe wyobrażenia. Wraz z rozwojem języka, pojęcia konkretne przechodzą stopniowo w abstrakcyjne, co wiąże się już z wyższym poziomem zaawansowania myślenia. Z czasem również konkretne pojęcia zostają skategoryzowane, czyli przyporządkowane do poszczególnych klas. Jest to również możliwe bez samego języka, ale to dopiero on pozwala na dostrzeganie i tworzenie kategorii abstrakcyjnych.



Proces tworzenia kategorii jest więc poszukiwaniem jakiejś ogólnej zasady, dzięki której podobnie postrzegamy i reagujemy na różne elementy. Przybiera postać percepcyjną i konceptualną. Postać percepcyjna pozwala dostrzec bezpośrednio cechy wspólne poszczególnych elementów. Postać konceptualna natomiast odnosi się do faktu, że obiekty mogą być percepcyjnie różne, ale dzięki nabytej już wiedzy, możemy skupić się na ich cechach wspólnych, nawet tych abstrakcyjnych (Chlewiński 1998). Język naturalny jest systemem niezwykle złożonym. Każdy dorosły człowiek posługuje się co najmniej kilkoma tysiącami słów, a jeśli jest osobą wykształconą jego zasób słownictwa może sięgać nawet do 100 000 elementów. W tej liczbie zawierają się synonimy, homonimy oraz liczne reguły gramatyczne wraz z wyjątkami. O złożoności języka najlepiej świadczy fakt, że do tej pory nie udało się jeszcze skonstruować sztucznej inteligencji w taki sposób, aby mogła ona swobodnie i płynnie konwersować z człowiekiem na dowolnie wybrany temat. Język w swojej złożonej istocie posiada również pewne poziomy. Poziom fonologiczny, obejmuje bardzo podstawowe elementy budujące dźwięki mowy, na przykład głoski czy fonemy. Sama głoska jest symbolem pozbawionym znaczenia, ale

bardzo potrzebnym – w każdym języku do budowania przekazów wykorzystuje się kilkadziesiąt głosek. Poziom semantyczny obejmuje utworzone na bazie głosek lub znaków pisma morfemy, czyli składniki słów niosące pewne konkretne treści. Zazwyczaj w jednym słowie występuje kilka morfemów. Np. słowo „biegać” składa się z rdzenia znaczeniowego, który określa konkretną czynność i końcówki, w tym przypadku bezokolicznikowej. Poziom syntaktyczny składa się z fraz i zdań połączonych zgodnie z zasadami gramatyki. Słowo, a dokładniej morfem jest podstawową jednostką znaczenia. Natomiast zdanie czy fraza są już elementarną jednostką sensu wypowiedzi. Poziom pragmatyczny natomiast, dotyczy użycia języka w jego funkcji komunikacyjnej. O ile przy wcześniejszych poziomach ważne były reguły tworzenia słów z głosek i zdań ze słów, o tyle w poziomie tym, chodzi już o pewne wyjście poza system języka. Najważniejsza pozostaje bowiem kwestia tego, co chcemy powiedzieć i do kogo zamierzamy skierować nasz komunikat (Nęcka 2006). Konsekwencją istnienia czterech poziomów języka jest w pierwszej kolejności ogromne obciążenie systemu poznawczego – najpierw podczas nauki, a potem podczas samodzielnego czytania, pisania, słuchania czy rozmowy. Przetwarzanie języka wymaga bowiem jednoczesnej kontroli wszystkich czterech poziomów, oczywiście nie zawsze w takim samym stopniu i nie zawsze w pełni świadomie. Najpełniej należy kontrolować płaszczyznę paradygmatyczną, gdyż w przeciwnym razie nie nastąpi pełne porozumienia pomiędzy rozmówcami. Pozostałe, niższe poziomy nie są już tak absorbujące, gdyż przywoływanie z pamięci konkretnych słów, ich synonimów, znaczeń oraz definicji odbywa się w dużym stopniu całkowicie automatycznie. W sposób szczególny dotyczy to tworzenia nowych słów z głosek. Dowodem na to, jest dość częste zjawisko polegające na zakłócaniu czynności mówienia i myślenia prawidłowych form wyrazów poprzez świadome zastanawianie się nad tym, czy wypowiedź była poprawna. Okazuje się, że im mniej analizujemy reguły poprawności wypowiedzi, im jest ona bardziej spontaniczna, tym mówimy poprawniej i płynniej. Od wielu już lat wiadomo, że za poszczególne aspekty związane z językiem odpowiadają różne obszary mózgu. Teorie tą, potwierdziły badania osób, które na skutek urazów lub wypadków cierpiały na dziwne i niejednoznaczne trudności w sferze językowej – na przykład niemożność układania zdań w czasie przeszłym. Obecnie wiemy, że najważniejszymi obszarami odgrywającymi istotną rolę w procesach mowy są pole Broki i pole Wernickego. W drugiej połowie XIX wieku francuski neurolog Paul Broca przedstawił przypadek pacjenta, który rozumiał wszystko, co do niego mówiono, lecz sam nie mógł nic powiedzieć, z wyjątkiem wulgaryzmów wypowiedzianych w stanie napięcia emocjonalnego oraz nic nie znaczącej sylaby, której towarzyszyła zróżnicowana i żywa gestykulacja. Po śmierci pacjenta wykonał on sekcję mózgu i znalazł uszkodzenie na bocznej powierzchni płata czołowego lewej półkuli (dokładnie w obrębie tylnej części dolnego zakrętu czołowego lewego). Odkrycie to połączył ze stwierdzonymi zaburzeniami mowy, które nazwał anemią, dziś natomiast zaburzenia te znane są jako afazja. Wskazana przez Broca okolica lewej półkuli mózgu została nazwana ośrodkiem Broki lub inaczej „ruchowym ośrodkiem

mowy". Nazwa ta związana jest z faktem wiązania jej funkcji z tworzeniem mowy i jej generowaniem, zaś pojęcie „ruchowy” czy „motoryczny” w neurofizjologii jest stosowane właśnie dla takiego charakteru czynności struktur nerwowych (Hoser 1999). Krótko po doniesieniach Broki, Carl Wernicke przedstawił przypadki pacjentów, którzy z kolei potrafili mówić płynnie, lecz nie rozumieli mowy, ani własnej ani innych osób. U takich pacjentów zlokalizowano uszkodzenie w bocznej powierzchni lewego płata skroniowego, a dokładniej – uszkodzenie tylnej części górnego zakrętu skroniowego lewego. Obszar ten nazwany został okolicą Wernickego lub inaczej „czuciowym ośrodkiem mowy”. Stało się tak, gdyż jego funkcje powiązano z odbieraniem mowy i z rozumieniem języka. W przypadku uszkodzenia tego obszaru, mowa jest płynna, z zachowaną melodyjnością i intonacją. Poszczególne słowa wypowiedzane są bez wysiłku i na pozór normalnie. Jednak ilość wypowiedzanych słów jest bardzo duża, jak gdyby osoba chora nie panowała do końca nad nadawaniem komunikatów. W cięższych przypadkach osoba chora może mówić tak wiele, że współrozmówcy mogą odbierać jej wypowiedzi jako nachalne, gdyż rzadko są dopuszczani do głosu. Próby wyciszenia lub przerwania potoku słów osoby chorej, przynoszą skutek jedynie na krótki czas. W tym przypadku zaburzeniu ulega zasadniczo nie sposób mówienia, lecz to, co jest mówione, a zatem sama treść komunikatu. Mowa zawiera słowa użyte niezgodnie ze swym znaczeniem i odnosi się wówczas wrażeń, jakby były one dobierane losowo, bez głębszego zastanowienia (Hoser 1999).

Poza pewnymi nielicznymi wyjątkami, przyjęto, że proces przyswajania języka jest właściwie w pełni ukończony w czwartym roku życia dziecka. Jego późniejszy rozwój dotyczy w zasadzie głównie zmian ilościowych – wzbogacania słownika czy większej liczby synonimów. Na tym etapie warto także odróżnić kompetencję językową od kompetencji komunikacyjnej. Ta pierwsza kształtuje się w wieku około trzech lat, ta druga natomiast również później intensywnie się rozwija, a jej jakość w dużej mierze zależy od wzorców środowiskowych i rozwoju społecznego dziecka. Skuteczne komunikowanie się, a więc efektywne wykorzystywanie języka wymaga opanowania wszystkich jego poziomów, ze szczególnym uwzględnieniem poziomu paradygmatycznego. Dotyczy on rozumienia sytuacji społecznych, kontekstu usłyszanych wypowiedzi, oceniania wiedzy współrozmówcy na konkretny temat i wielu innych procesów poznawczych. Z tego właśnie powodu, wspomniany wcześniej rozwój kompetencji komunikacyjnych w dalszym ciągu rozwija się i ulega doskonaleniu nawet po okresie adolescencji (Zarębina 1965).

Wśród badaczy dominuje pogląd, że nauka systemu językowego opiera się na pewnej uporządkowanej sekwencji, dopasowanej do konkretnych przedziałów wiekowych, w których dzieci zdobywają poszczególne umiejętności. Posiłkując się wynikami badań, wyznaczono pewne odrębne fazy, niezależne od specyfiki nabywanego języka: przedjęzykową, językową, fazę wypowiedzi dwuwyrzutowych, opanowywania podstaw języka i osiągnięcia pełnej kompetencji w ojczystym języku (Kurcz 2000). W fazie przedjęzykowej mieści się pierwszy okres życia, w którym stricte językowe porozumiewanie się dziecka z najbliższym otoczeniem jest

ograniczone do minimum. Początki kształtowania się języka rozpoczynają się już w okresie prenatalnym, ponieważ w trakcie rozwoju neuroanatomicznego i neurofizjologicznego specjalizuje się jedna z półkul mózgowych. Szczególnie ważne w tym okresie wydaje się tworzenie się nowych śladów pamięciowych dla bodźców odbieranych za pomocą słuchu, w tym głosu matki i dźwięków charakterystycznych dla najbliższego otoczenia. Mimo jednostronnej pod kątem werbalnym komunikacji, warto raz jeszcze podkreślić, że jest to etap kształtowania się wielu ważnych umiejętności, w tym odbierania suprasegmentalnych elementów języka oraz ich zapamiętywania. Istnieje także okres wrażliwy dla kategoryzowania głosek. Noworodek jest w stanie rozróżnić wszystkie głoski i w sposób szczególny zwraca uwagę na te, które mogą odróżnić jedno słowo od drugiego. Pomimo, iż zdolność ta dotyczy dostrzegania różnic w odniesieniu do każdego języka na świecie, z czasem jednak umiejętność ta zanika. Dziecko rozróżnia już wówczas tylko te głoski, które charakteryzują jego język ojczysty (Grzywniak 2001). Pierwsze dziecięce słowa pojawiają się zwykle między 9. a 12. miesiącem życia. Ponieważ odnoszą się one do konkretnych obiektów, określane są mianem słów treściowych. Larry Fenson podkreśla, że rodzice zwracają uwagę na pojawienie się pierwszych słów już nieco wcześniej, tj. około 8. miesiąca życia dziecka, niż można to zaobserwować w warunkach laboratoryjnych, gdzie pojawienie się pierwszych słów zanotowano w odniesieniu do dzieci dwunastomiesięcznych i starszych (Fenson 2000). Warto również podkreślić, że cechą charakterystyczną pierwszych słów jest uniwersalność. Nawet u dzieci wychowujących się w środowisku wielojęzycznym zaczynają pojawiać się słowa podobne pod względem znaczenia i budowy fonetycznej (Gleason i Ratner 2005).

W pierwszym roku życia dziecka rozwój kompetencji językowych opiera się przede wszystkim na percepcji mowy, a także na doskonaleniu się melodii i intonacji. Jest to okres szczególnie intensywnego rozwoju słownika biernego, czyli swoistego leksykonu dziecięcego, zbioru słów, które są przez dziecko rozumiane. Pierwsza faza, zwana fazą językową (12–16 miesiąc życia) charakteryzuje się wypowiedziami jednowyrazowymi, a także tzw. wyrazami strzępkowymi, przez które rozumiemy pojedyncze sylaby mające pełnić rolę całych słów lub zdań. W okresie tym rozwija się intensywna gestykulacja i wyrazy dźwiękonaśladowcze, charakterystyczny jest też brak form fleksyjnych. Pod koniec drugiego roku życia w słowniku dziecka znajduje się już około 50 dobrze znanych słów – są to głównie wyrazy związane z najbliższym otoczeniem dziecka, znanymi przez nie osobami, zabawkami czy przedmiotami codziennego użytku. Słowa w tym okresie mają charakter swoistych form dziecięcych, a jeśli już pojawiają się w formie prawidłowej, wiążą się z naśladownictwem osób dorosłych. Wyraźne są tu elementy deklinacyjne, jednakże – jak wspomniano wcześniej – wynikają one wyłącznie z charakterystycznego dla dzieci naśladowania usłyszanych słów czy dźwięków. Są nimi najczęściej rzeczowniki w mianowniku liczby mnogiej i pojedynczej oraz czasowniki w trzeciej osobie czasu teraźniejszego, bezokoliczniki oraz wyrazy rozkazujące. Na tej podstawie można wnioskować, że w okresie tym rozwija się już nie tylko słownik bierny, ale również

czynny, którego największy rozkwit przypada na drugi rok życia. Zaznaczają się już wówczas powoli różnice płciowe w użytkowaniu języka, w wypowiedziach pojawia się styl referencjalny i ekspresyjny. Dynamiczny rozwój obu słowników pozwala na przyswojenie przez dziecko tzw. krytycznej masy słów, co pozwala na zrozumienie schematu funkcjonowania jednostek leksykalnych. Nie bez znaczenia na ten fakt pozostaje również rozwój poznawczy dziecka. Charakterystyczna dla tej fazy jest także poprawa artykulacji.

W fazie wypowiedzi dwuwyrazowych, komunikaty budowane przez dziecko mają charakter telegraficzny, bowiem złożone są najczęściej z dwóch słów. Wzorując się na gramatce osiowej Braine'a, wyodrębnić można dwie klasy wyrazów: otwartą klasę wyrazów treściowych (w grupie tej przeważają rzeczowniki, np. mama, tata, baba, niania) oraz zamkniętą klasę wyrazów funkcyjnych (najczęściej są nimi czasowniki lub przymiotniki wykorzystywane często w potocznej mowie, np. patrz, daj, chodź, masz itp.) (Botting 2006). W tym okresie dzieci stosują dość prymitywną zasadę polegającą na „wycinaniu” konkretnego wyrazu i „wklejaniu” w puste miejsce jego znanej formy, którą uprzednio gdzieś usłyszały i zapamiętały. W okresie przypadającym na przełom 2 i 3 roku życia dziecko powoli opanowuje zasady fleksyjne dotyczące głównych części mowy, początkowo w liczbie pojedynczej, a następnie w liczbie mnogiej. Pojawiające się wciąż jeszcze błędy powoli ustępują coraz lepszemu poznawaniu i opanowywaniu reguł gramatycznych (Smoczyńska 1980). W fazie czwartej, związanej z opanowywaniem podstaw języka doskonalą się sprawności morfologiczne i znajomość zasad składniowych. Pojawiają się zdania proste, a następnie złożone. Pod koniec trzeciego roku życia dziecko przyswaja także regułę dyskursu, co wraz z pozostałymi zmianami i postęпами czyni mowę bardziej spójną i konkretną. Zwykle w wieku około 4 lat większość dzieci opanowuje już podstawowe struktury ojczystego języka. Istotnym uwarunkowaniem wszystkich tych zmian jest gwałtowny wzrost liczby synaps w korze mózgowej, który odpowiada za umiejętność łączenia czy dobierania słów, poszerzanie się słownika i rozwój gramatyki. Ostatnia faza przypada na okres między 4 a 7 rokiem życia i charakterystyczne dla niej jest swobodne manipulowanie językiem w zależności od potrzeb i sytuacji. Artykulacja ulega poprawie, a jednym z etapów tego procesu jest tzw. hiperpoprawność. Pod kątem fonologicznym mowa sześciolatka jest ukształtowana całkowicie. Również na ten wiek przypada rozpoczęcie nauki szkolnej. Dziecko posiada duży zasób słów i buduje poprawne wypowiedzi pod kątem semantycznym, gramatycznym i składniowym. W ciągu dalszego życia rozwój ten obejmuje posiadanie bardziej złożonych umiejętności np. rozumienie metafor, przysłów czy rozumienie i budowanie złożonych wypowiedzi (Botting 2006).

Jedne z najnowszych badań finansowanych przez Unię Europejską dowodzą, że już 4 miesięczne dziecko jest zdolne do identyfikowania reguł gramatycznych nowo poznanego języka. Okazuje się, że niemowlęta przyswajają języki szybko i z widoczną łatwością, która zadziwia ich rodziców jak również naukowców. Badania dowiodły, że noworodki zdolne są do rozróżniania fonemów w sylabach. Ponadto

okazuje się, że bardzo małe dzieci potrafią rozpoznawać związki między sąsiednimi sylabami. Wcześniejsze badania sugerowały, że dzieci mogą mieć trudności z pojmowaniem tego rodzaju reguł aż do 17 lub 18 miesiąca życia. Profesor Angela Friederici oraz jej współpracownicy starali się ustalić, czy czteromiesięczne niemowlęta potrafią pojmować pewne językowe zależności. Do badań wybrano dzieci w tym wieku, ponieważ wcześniejsze obserwacje wskazywały, iż posiadają one już pewną pamięć werbalną oraz umiejętności rozróżniania fonologicznego. Naukowcy rozpoczęli eksperyment od efektywnego nauczania czteromiesięcznych dzieci z Niemiec podstaw języka włoskiego. Przez nieco ponad trzy minuty badane dzieci słuchały zdań w języku włoskim, obejmujących dwie proste konstrukcje. Po trzech minutach przysłuchiwanie się prawidłowo skonstruowanym zdaniom przeprowadzono test, podczas którego dzieci słuchały zdań zarówno poprawnych, jak i niepoprawnych. W zdaniach niepoprawnych konstrukcje zostały celowo pomieszane i ułożone w sposób nieprawidłowy. Odpowiadało to polskim błędom typu „mój brat śpiewać” czy „siostra spacerowała z pies”. Łącznie niemowlęta przeszły przez cztery etapy nauczania, podczas których wysłuchały 256 prawidłowych zdań, a całkowity czas nauki trwał niewiele ponad 13 minut. Podczas trwania eksperymentu dokonano pomiarów aktywności mózgu u dzieci. We wczesnych fazach testu występowała niewielka różnica we wzorcu rejestrowanej aktywności, gdy dzieci słuchały nieprawidłowych zdań w języku włoskim. Jednak w czwartej fazie testu ujawniły się bardzo odmienne wzorce aktywności mózgu, wskazujące, iż dzieci nauczyły się, jak należy łączyć i w jaki sposób odmieniać niektóre części mowy. Dane te pokazują, że czteromiesięczne niemowlęta potrafią wyodrębniać zależności między elementami w zdaniach w wyniku krótkiej ekspozycji na naturalny język obcy. Oczywiście jest fakt, iż w tak młodym wieku niemowlęta nie dostrzegają błędów w samej treści zdania. Okazuje się jednak, że na długo przed zrozumieniem ich znaczenia, dzieci rozpoznają i uogólniają prawidłowości na podstawie samego brzmienia języka (Friederici 2011).

W pierwszym roku życia dziecka, intensywnie rozwija się fonologia języka ojczystego. Manifestuje się to charakterystycznymi zachowaniami wokalnymi: głuźeniem, które opiera się o wypowiedzianie pojedynczych fonemów i gaworzeniem, czyli wypowiedzianiem pojedynczych sylab. W tym okresie intensywnie rozwija się też prozodia mowy, czyli charakterystyczna melodyka danego języka. Ma to olbrzymie znaczenie w późniejszej kompetencji komunikacyjnej, ponieważ dzięki rozumieniu intonacji, akcentu czy rytmu mowy, możliwe jest także właściwe rozumienie komunikatów werbalnych. Pozwala to chociażby na rozpoznawanie zdań pytających czy ironii w głosie współrozmówcy. Pod koniec pierwszego roku życia pojawiają się także pierwsze słowa. Mają one bardzo uproszczoną formę i często są jednosylabowe. Posługiwanie się jednym słowem wiąże się zazwyczaj z używaniem rzeczownika określającego osobę (najczęściej z najbliższego otoczenia) lub przedmiot. Pojedyncze słowa mają za zadanie przekazanie takich treści, które osoba dorosła przekazałaby za pomocą pełnego zdania. Na przykład słowo „pić” w późniejszych



latach mogłoby brzmieć „chce mi się pić” albo „daj mi coś do picia”. Natomiast przejawy rozumienia kierowanych słów ujawniają się widocznie zwykle około 9. miesiąca życia dziecka. W wieku 18 miesięcy, w około 118 elementowym słowniku dziecka znajduje się 41,5% rzeczowników, 18,6% czasowników i 14,4% wykrzykników. Daje to łącznie 74,5%, co stanowi pierwszą warstwę słownikową dziecka. Te właśnie rzeczowniki i czasowniki, a wraz z nimi nieliczne przymiotniki i przysłówki są wyrazami o charakterze symbolizującym – symbolizują nazwy przedmiotów, czynności i cech. O ile fundamenty składni przypadają na przełom pierwszego i drugiego roku życia, o tyle w sferze dzieje się niewiele, gdyż przedstawione powyżej elementy języka mają charakter bezrefleksyjny. Fleksja czasownika kształtuje się na bazie odróżniania trybu rozkazującego od oznajmującego (ok. 18 miesiąca życia). W podobnym czasie pojawia się stopniowe rozróżnianie liczby pojedynczej od mnogiej (Zarębina 1965). Przez okres drugiego roku życia, dziecko posługuje się w zasadzie pojedynczymi wyrazami (tzw. holofraza), łącząc je czasami krótkie zdania bez zwracania uwagi na poprawną ich odmianę przez osoby, czasy i przypadki. Zjawisko to nazwane jest mową telegraficzną. Nazwa wywodzi się z faktu, że w tym okresie rozwoju mowy wszystkie końcówki, które wprowadzają subtelne, lecz ważne różnice w znaczeniu wypowiedzi są w przeważającej części pomijane, jak w telegramie. Tyczy się to również sprecyzowania liczby, dokładnego miejsca lub przedmiotu o jakim mowa oraz czasu – poza teraźniejszym. Liczba wypowiedianych słów zwiększa się i pod koniec drugiego roku życia wynosi około trzystu. Większość używanych słów to rzeczowniki i przymiotniki, często pojawia się ważna w rozwoju dziecka partykuła – nie. Stopniowo zaczyna ono stosować prymitywne jeszcze reguły gramatyczne. W tym okresie zaczyna także naśladować wszystko, co słyszy, dlatego tak ważne są poprawne wzorce wymowy i wpływ środowiska zewnętrznego.

W okresie od 1,5 do 2,5 roku życia kształtują się nowe opozycje fonologiczne aż wreszcie w trzecim roku życia dziecko wypowiada się już pełnymi choć nadal dość krótkimi zdaniami. Potrafi operować trybami – przede wszystkim pytającym, i zdaniami złożonymi podrzędnie. Nie oznacza to oczywiście, że poziom rozwoju języka nie wymaga już w tym wieku żadnych poprawek. Dla tego okresu rozwojowego charakterystyczne są dwa rodzaje błędów: błąd nadrozciągłości znaczeń i błąd hiperregularyzacji. Pierwszy z nich polega na włączaniu w zakres kategorii pewnych obiektów, które do nich nie należą. Na przykład wszystkie istoty czteronożne są nazywane psem. Dopiero z czasem następuje szczegółowa kategoryzacja na psy, konie, koty i inne zwierzęta. Powszechność tego błędu sugeruje, że w rozwoju poznawczym i językowym istnieje silna tendencja do abstrahowania i tworzenia uogólnień. Błąd hiperregularyzacji polega natomiast na ignorowaniu przez dziecko szczególnych przypadków i wyjątków przy równoczesnym stosowaniu w każdej sytuacji tych samych struktur gramatycznych. Np. „wróć do przedszkola jak tam nie będzie dzieciów” lub „on ma dwóch braciów”. Zjawisko to w sposób szczególny interesuje zwolenników natywistycznych koncepcji przyswajania języka i właśnie według nich dowodzi tego, że reguły syntaktyczne języka nie są wyuczone. Ma za tym przemawiać

fakt braku tego rodzaju wzorców u dorosłych i stosunkowo duża trudność w wygłoszeniu tego błędu. We fleksji, następuje z czasem dalszy rozwój deklinacji rzeczownika – kolejno dopełniacza, celownika, miejscownika i na końcu nadrzędnika. Okazuje się również, że najwcześniej przyswojona zostaje forma żeńska, następnie kształtuje się różnicowanie formy męskiej, a dopiero na końcu nijakiej. Słownictwo dziecka na przełomie 2 i 3 roku życia obejmuje ok. 623 wyrazy, w tym 47% rzeczowników, 25,7% czasowników, 7,6% przymiotników, 5,1% przysłówków, 4,9% zaimków, 2,4 % liczebników i 0,8% partykuł. Rozwija się również intensywnie druga warstwa słownikowa, wzbogacona o wyrazy wskazujące i zaimki, oraz trzecia, w skład której wchodzi wyrazy szeregujące większą ilość liczebników. Wraz z nimi pojawiają się przyimki, spójniki i partykuły w postaci luźnych już morfemów, służące wyrażaniu stosunków między wyrazami (Zarębina 1965). Trzyletnie dziecko jest także zdolne do wyciągania wniosków i formułowania sądów. W okresie przedszkolnym gwałtownie wzrasta liczba zdań pytających związanych z naturalnym rozwojem dziecka i jego ciekawością poznawczą. Utrzymujące się czasem agramatyzmy zostają zestawione z zaciekawieniem poprawnością w sferze językowej. W wieku pięciu lat dzieci zazwyczaj potrafią już z własnej inicjatywy dokonywać autokorekty. Tworzą się coraz swobodniej wypowiedzi wielozdaniowe a także pojawia się rozumienie coraz bardziej skomplikowanych i złożonych instrukcji słownych. Pojawia się stopniowo umiejętność wysłuchania dłuższego opowiadania czy bajki, wyszczególnienia z ich treści ważniejszych faktów oraz zrozumienia morału. Ma to ścisły związek ze stale powiększającym się zasobem słownictwa. Sześciolatnie dziecko buduje zdania poprawne pod kątem gramatyki i składni oraz posługuje się strukturami wielokrotnie złożonymi. Pojawia się charakterystyczna umiejętność zabawy językiem – dziecko chętnie rymuje, dostrzega wieloznaczność pewnych słów oraz wychwytuje drobne niuanse językowe (Słodownik-Rycaj 2000).

Podsumowując przedstawiony przebieg nabywania systemu językowego, warto zaznaczyć, że choć rozwój umiejętności posługiwania się nim rozciąga się niemal na całe życie człowieka jego neurobiologiczne fundamenty kształtują się już w kilku pierwszych miesiącach życia. W aspekcie lingwistycznym na pełną umiejętność komunikowania się składa się kilka elementów. Mowa tu przede wszystkim o znajomości reguł gramatycznych na wszystkich poziomach – fleksji, pragmatyki, syntaktyki czy składni, słowotwórstwa i samego słownictwa. Znajomość ta powinna odnosić się zarówno do biernego, jak i czynnego słownika. Równie ważny w tym procesie jest sprawny kanał dźwiękowy, którym przepływać będzie nadany komunikat. W dużej mierze skuteczność tego procesu zależy będzie od sprawnego słuchu fonemowego i kompetencji fonetycznych. Brać w nim udział może także kanał wzrokowy, co ściśle wiązać się będzie z umiejętnością sprawnego czytania. Ponadto, kluczową kwestią w poprawnym komunikowaniu się są również zdolności motoryczne w obrębie aparatu artykulacyjnego. Dopiero wszystkie wyżej wymienione czynniki gwarantują pełną dojrzałość funkcji językowych (Kroll 2009–2011). Wiążąc zjawisko nabywania systemu językowego ze

stopniowym dojrzewaniem układu nerwowego dziecka, warto przyjrzeć się kilku teoriom związanym z tym faktem. Model sieci neuronalnej autorstwa Marsela Mesulama, skupia się na tym, jaką funkcję pełni sieć połączonych ze sobą neuronów. Komórki w obrębie ludzkiego mózgowia łączą się ze sobą w sposób wybiórczy w wyniku dojrzewania organizmu. Skutkiem tego procesu jest tworzenie się specyficznego i właściwego dla jednostki systemu operacyjnego, dzięki któremu możliwy jest przesył informacji na wskutek hamowania bądź pobudzania neuronów. Mechanizm ten dotyczy wszystkich funkcji i czynności podejmowanych przez umysł, w tym również zdolności posługiwania się językiem. Zgodnie z teorią Geralda M. Edelmana, dotyczącą selekcji grup neuronowych, nie istnieje wrodzony program przyswajania języka, który brałby pod uwagę uniwersalne reguły gramatyczne. Według tej koncepcji, pola Broki i Wernickego są połączone z polami słuchowymi, ruchowymi i pojęciowymi w korze mózgowej dzięki swoistym połączeniom zwrotnym. Koordynują one procesy nadawania mowy opierając się na zdobytej już umiejętności kategoryzowania. Z kolei koncepcja Joachima Bauera, związana z rolą neuronów lustrzanych dowodzi, że nabywanie systemu językowego opiera się na swoistej interakcji dziecka z najbliższym otoczeniem. Dzięki neuronom możliwe jest bowiem podjęcie reakcji zwrotnych, które opierają się w dużej mierze na samym kontakcie i ładunku emocjonalnym. Są one jednak, nawet w tej postaci, pewnym specyficznym sposobem porozumiewania się. W mechanizmie tym zachodzi pewna zależność: bez neuronów lustrzanych niemożliwe jest wejście w interakcję, a tym samym komunikowanie się. Z kolei rozwój kompetencji komunikacyjnych i językowych stymuluje ich aktywność. Teoria neuronów konwergencyjnych wiąże się natomiast z faktem dojrzewania dziecięcego organizmu i jego uwrażliwiania się na wpływ bodźców zewnętrznych. Neurony znajdujące się w układzie nerwowym są wrażliwe na działanie wielu bodźców zmysłowych, wskutek czego, znacznie lepiej przewodzą impulsy nerwowe i ulegają szybszemu pobudzeniu. Koncepcja ta przyjmuje więc, że gotowość dziecka do nabywania sprawności językowej ściśle wiąże się ze sprawnością jego neuronów do odbierania wielu różnych informacji i wrażeń ze świata zewnętrznego (Michalik 2011). Niezależnie od przyjętej koncepcji związanej z mechanizmem tego zjawiska, faktem jest, iż dziecko przychodzi na świat z pewnymi predyspozycjami w zakresie kompetencji językowych i komunikacyjnych. Na jego przebieg wpływa w bardzo dużym stopniu szereg czynników zewnętrznych i wewnętrznych. H. Rudolph Schaffer uważa, że gwarancją sukcesu w prawidłowym nabywaniu kompetencji językowych jest z jednej strony stan gotowości, w której organizm dziecka będzie zdolny do różnych procesów myślowych z drugiej strony zaś, środowisko społeczne musi je wyposażyć w pewne „fundamenty”, które pozwolą na jego rozwój (Schaffer 2014). Język jak ważny element prawidłowego rozwoju społecznego ma zatem szansę prawidłowo ukształtować się jedynie w ścisłym kontakcie i we współpracy z najbliższym otoczeniem dziecka.

## Bibliografia

- Botting N., Paintin K. (2006). *Lloyd H. Performance of children with different types of communication impairment on the Clinical Evaluation of Language Fundamentals (CELF)*, „Child Language Teaching and Therapy”, 22, 47–67.
- Chlewiński Z. (1999). *Umysł: dynamiczna organizacja pojęć: analiza psychologiczna*. Warszawa: PWN.
- Friederici A.D., Mueller J.L., Oberecker R. (2011). *Precursors to Natural Grammar Learning: Preliminary Evidence from 4-Month-Old Infants*, <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0017920> [dostęp: 7.04.2017].
- Gleason J.B., Ratner N.B. (2005). *Psycholingwistyka*. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Grzywniak C. (2011). *Podstawy neurobiologii w uczeniu się u dzieci młodszych*. „Rocznik Komisji Nauk Pedagogicznych”, 64, 95–107.
- Fenson L. (2000). *Measuring Variability in Early Child Language: Don't Shoot the Messenger*. „Child Development”, 2, 323–325.
- Hoser P. (1999). *Anatomia i fizjologia człowieka*. Warszawa: WSiP.
- Kaczmarek L. (1988). *Nasze dziecko uczy się mowy*. Lublin: Wydawnictwo Lubelskie.
- Kurcz I. (2000). *Psychologia języka i komunikacji*. Warszawa: Scholar.
- Kroll A. (2009–2011). *Jak mózg uczy się dialogu, czyli o wczesnych początkach nauki mowy. Neurobiologiczne podstawy komunikacji językowej, Neurokogniwytyka w patologii i zdrowiu*. Szczecin: Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, 143–150.
- Michalik M. (2011). *Nowa logopedia a biologiczne uwarunkowania rozwoju i zaburzeń mowy*. „Nowa Logopedia”, 2, 13–24.
- Nęcka E. (2006). *Psychologia poznawcza*. Warszawa: PWN.
- Saussure F. (2002). *Kurs językoznawstwa ogólnego*. Warszawa: PWN.
- Schaffer H.R. (2013). *Psychologia dziecka*. Warszawa: PWN.
- Słodownik-Rycaj E. (2000). *O mowie dziecka*. Warszawa: Wydawnictwo Akademickie Żak.
- Smoczyńska M., Shugar G.W. (red.) (1980). *Badania nad rozwojem języka dziecka*. Warszawa: PWN.
- Wygotski L. (1989). *Myślenie i mowa*. Warszawa: PWN.
- Zarębina M. (1965). *Kształtowanie się systemu językowego dziecka*. Wrocław: PAN.

## Neurobiological Mechanisms of Language Acquisition

### Abstract

The ability to use a language is one of the most characteristic skills for human beings. Its mastery begins with the earliest months of child's life and is determined by many factors. The higher the linguistic competence, the higher the communication competence, which in turn translates into the quality of the social functioning of the child. The article describes the various stages of language acquisition in a neurobiological context. It shows the mechanisms of this acquisition and focuses on its characteristic features. It also presents researcher concepts related to the functioning of the human brain in relation to language ability.

**Keywords:** language, speech, neurobiology, language system

**Anna Michalczyk**

doktorantka Uniwersytetu Pedagogicznego im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie. Surdopedagog, logopeda. Zainteresowania badawcze: surdopedagogika, neurologopedia, komunikacja alternatywna, wpływ nowoczesnych technologii na życie osób z niepełnosprawnością. Temat rozprawy doktorskiej: „Wpływ komunikacji internetowej na wybrane aspekty rozwoju społecznego młodzieży z wadą słuchu”.