

Univerzita Karlova v Praze

Fakulta humanitních studií

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE



Dětský bilingvismus: lateralizace jazyka, konflikt jazyků a exekutivní funkce

Veronika Ešnerová

Vedoucí práce: Mgr. Gabriela Seidlová Málková, Ph.D.

28. června 2013

Poděkování

V první řadě děkuji Fakultě humanitních studií jako takové za vybudování mé vědomostní základny na poli humanitních věd a za účasti na formování mého myšlení. Tím mi dala neocenitelný nástroj, který mi umožňuje vždy přistupovat ke komplexním skutečnostem světa kolem nás pomocí různých perspektiv. Dále bych ráda poděkovala Mgr. Gabriele Seidlové Málkové, Ph.D., že mne přivedla na téma bilingvismu, byla pro mne zdrojem inspirace a při konzultacích mi pomohla s formulováním mých myšlenek. Další poděkování patří vyučujícím Pilar Tejero Gimeno a M. Carmen Arenas Fenollar z Universidad de Valencia, které mi ochotně naslouchaly při konzultacích a pomohly mi se sháněním vhodné literatury.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci vypracovala samostatně. Všechny použité prameny a literatura byly řádně citovány. Práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 28. června 2013

.....

Obsah

Úvod	1
Výzkumný problém	3
1 Terminologie a vymezení bilingvismu	5
1.1 Historie vnímání bilingvismu	6
1.2 Definice bilingvismu	7
1.2.1 Vztah jazyka a myšlení	8
1.2.2 Dosažená dovednost v obou jazycích	9
1.2.3 Věk osvojení jazyků	9
1.2.4 Sociokulturní prestiž jazyků	10
1.2.5 Kulturní identita	10
1.3 Dětský bilingvismus	11
1.4 Měření bilingvismu	13
1.4.1 Měření lingvistické kompetence	13
1.5 Bilingvismus a kognice	16
2 Lateralizace hemisfér	17
2.1 Specializace hemisfér	18
2.1.1 Levá hemisféra	19
2.1.2 Pravá hemisféra	20

2.2	Lateralizace a jazyk	21
2.3	Bilingvismus a bilateralizace	24
2.3.1	Hypotéza základny	25
3	Konflikt jazyků	29
4	Exekutivní funkce	35
4.1	Role exekutivních funkcí v kognici	36
4.2	Složky exekutivních funkcí	38
4.2.1	Flexibilita	39
4.2.2	Aktualizace	40
4.2.3	Verbální fluence	40
4.2.4	Inhibice	41
4.2.5	Plánování	42
4.2.6	Rozhodování	42
4.3	Charakter souboru exekutivních funkcí	42
4.4	Vývoj exekutivních funkcí	44
4.5	Problematika měření EF	46
4.6	Exekutivní funkce a bilingvismus	47
4.7	Rozvinutí exekutivních funkcí skutečně jako typický aspekt v kognici bilingvních jedinců?	49
5	Shrnutí	51
5.1	Bilingvismus a jeho důsledky pro mysl a mozek	51
5.2	Zaměření na dětský bilingvismus	54
Závěr		57
	Diskuze	59

Úvod

V bakalářské práci popisuji téma dětského bilingvismu a to v rámci tří jeho neuropsychologických a kognitivních aspektů. Zkoumání této problematiky nám umožňuje zajímavý náhled na vztah kognitivních funkcí a jazyka. V tomto vztahu je u bilingvních dětí hlavním rozdílem jednoduše přítomnost dvou jazyků v mozku již v době osvojování první řeči a v následujících stránkách se zabývám stěžejními body, se kterými je tato skutečnost v odborné literatuře spojována. Pro pochopení toho, jak dominování dvou či více jazyků může ovlivňovat kognitivní funkce, je důležité ptát se již na funkční organizaci jazyků v mozku, aneb jak mozek jazyk zpracovává. Funkční zpracování jazyka u bilingvních popisují skrze jejich jazykovou lateralizaci hemisfér. Další důležitý bod, který vychází z prosté skutečnosti přítomnosti dvou jazykových systémů v mysli jedinců, je probíhající konflikt jazyků, který se zdá být nevyhnutelným společníkem bilingvních. Jedna stránka věci je, jak bilingvismus zasahuje do aktivity mozku, a druhá, jak se toto funkční využití mozku projevuje navenek v behaviorálně-kognitivních úkonech. Jazykový konflikt patří mezi zásadní procesy, které přispívají k odlišnostem v rozvoji jejich určitých kognitivních funkcí. Tento konflikt rozvíjí kognitivní flexibilitu, která vychází ze zvyku přecházet z jednoho symbolického systému do druhého. V okamžiku, kdy dotyční mluví, jsou v jejich mysli aktivní oba jazykové systémy a oni musí neustále pracovat s pozorností,

inhibovat jeden jazyk a použít ten, který je pro danou situaci zrovna adekvátní. Charakter tohoto procesu vyžaduje kognitivní kontrolu a trénuje exekutivní funkce, které jsou úzce spojeny s pozorností.

Má práce by měla sloužit všem, které problematika kognice a dětského bilingvismu zajímá, a mohla by sloužit jako teoretická základna pro uvedení do tématu, například s úmyslem dalšího pokračování výzkumu v této oblasti. Vzhledem k tomu, že charakter naší kultury implicitně bilingvismus neobsahuje, výzkumy na něj zaměřené jsou u nás spíše výjimkou. Zároveň nám zde chybí literatura v českém jazyce, která by komplexně danou problematiku zkoumala. Je nutno podotknout, že výzkumy zaměřené tímto směrem nejsou atraktivní jen pro oblasti a země, kde je velká část obyvatelstva bilingvní od narození. Dané téma má svůj potenciál i v našich podmínkách, jelikož může být užitečný například v případě otázky zavedení výuky cizího jazyka již v předškolním věku. Zároveň poskytuje úrodnou půdu pro zkoumání věčné otázky vztahu jazyka a myšlení, neboť výzkumy v této oblasti nás mohou vést k lepšímu porozumění souvislosti osvojení a používání jazyka a rozvoje dalších kognitivních funkcí.

Vzhledem k výše zmíněnému nedostatku literatury v dané problematice pro českého čtenáře jsem se rozhodla svou bakalářskou práci orientovat čistě teoretickým směrem a založit ji na širokém prozkoumání literatury, která je v této oblasti k dohledání, alespoň co se týče mých možností přístupu k literatuře jako studenta *Univerzity Karlovy*. Jako základní zdroj literatury mi sloužily vědecké články, obsahující konkrétní jednotlivé výzkumy a experimenty, popřípadě to byly souhrnné studie, tzv. review, které shromažďovaly informace z těchto výzkumů dohromady. Zmíněné články, jsou k nalezení zejména v anglickém jazyce, a tudíž převážná většina mých zdrojů pochází právě z angličtiny. Dále jsem využívala několik odborných knih zaměřených na bilingvismus, které byly velmi užitečné především v začátku mé práce k uvedení do dané problematiky, k definování bilingvismu jako takového a k definicím dalších termínů. V části zabývající se měřením bilingvismu jsem vycházela právě z těchto knih, zejména z *El Bilingüismo, bases*

para la intervención psicológica (Sánchez, 1997), které souhrnně zpracovávají různé metody měření. Tyto zdroje jsem naopak získala ve španělském jazyce, neboť jsem měla skvělou příležitost využívat literaturu z knihovny na *Universidad de Valencia* ve Španělsku, kde jsem byla rok v rámci pobytu Erasmus. Dále jsem využila i několik českých zdrojů, které jsou však mezi ostatními ve výrazné menšině, jelikož výzkumy zaměřené na zkoumání bilingvismu v naší zemi nemají velmi založenou tradici, což byl i jeden z důvodů, proč jsem se rozhodla tuto tematiku ve své bakalářské práci zpracovat. Pro podrobnější náhled do problematiky a sledování současných výzkumů, jsem však používala články z různých vědeckých časopisů, neboť takto podrobná publikace, která by vše obsahovala, se mi k rukám ne dostala a navíc nové výzkumy a výsledky se objevují každým rokem. Speciálně na poli neurověd je rozvoj velmi rychlý. Neurovědy jsou poměrně mladá vědní disciplína, která v minulých dekádách zaznamenala ohromný rozvoj díky pokrokům v technologii a zdokonalujícím se technikám zobrazování mozku. Moderní psychologie zažívá výraznou tendenci rozvíjet se směrem k neurovědám a neuropsychologii, a dávat do souvislosti psychologické procesy a mozek z pohledu anatomického, funkčního a biochemického. V případě mé práce se obracím především na funkční úroveň analýzy mozku a její souvislost s exekutivními funkcemi.

Výzkumný problém

Pro kontakt s okolním světem máme různé poznávací funkce, které se v odborném názvosloví nazývají kognitivní a nachází se v našem mozku. Tyto funkce nám poskytují nástroje k přemýšlení a zahrnují vnímání, pozornost, paměť, schopnosti uvažování i řečové dovednosti (Diamant a Vašina, 1998, podle Schwanzerová, 2009). Poznávací funkce tvoří naši kognici, což je "...souhrn procesů a operací, jimiž si člověk uvědomuje svět a sebe" (Kulišťák, 2003, str. 322). Psychologie tyto funkce zkoumá a snaží se odpovědět na otázku, jaký je mezi nimi vztah. Jazyk je jeden z nástrojů v kognitivním (poznávacím) procesu. Tvoří jednu proměnnou vztahu kognice a myslí a

konkrétně zkoumání bilingvismu přináší specifický pohled na tuto problematiku. Jeden či více jazyků v mysli buď může působit společně jako jedna proměnná, která se bude jednotně odrážet na stavbě a fungování mozku, nebo osvojení více jazyků bude tuto proměnnou měnit a přinese pro mysl a mozek nějaké pozorovatelné důsledky.

Mluvení dvěma jazyky není nijaký druh nadpřirozené dovednosti, ovládat více jazyků je v dnešní době naprosto běžným jevem. Nemůžeme tedy čekat, že rozdíly, které najdeme, budou zásadně odlišovat bilingvní od monolingvních. Na druhou stranu i malé odchylky, které by se konzistentně objevovaly mezi bilingvními jedinci, nám mohou pomoci objasnit nebo alespoň se blíže přiblížit k pochopení vztahu kognitivních funkcí a jazyka. V mé práci budu postupně rozvíjet tři témata, která jsem po prozkoumání odborné literatury zabývající se vztahem kognitivních funkcí a bilingvismu identifikovala jako základní. Nejprve se zaměřuji na lateralizaci jazyka, tedy na to zda mozek bilingvních zpracovává jazyky stejně již na úrovni hemisfér anebo zda se s jazyky vypořádává jinak. Dalším důležitým bodem je otázka kontaktu jazykových systémů v naší mysli a aktivace mozku při používání řeči. Ve čtvrté kapitole se pak se zabývám exekutivními funkcemi, což je fenomén, který se již od druhé poloviny minulého století zkoumá v souvislosti s bilingvismem. Ukazují, jak tyto velmi důležité kognitivní funkce pro lidské bytosti mohou být ovlivněny osvojením dvou či více jazyků na plynulé úrovni. Vztah poznávacích funkcí a bilingvismu je na základě odborné literatury nejčastěji nacházen právě ve větším rozvinutí exekutivních funkcí.

Terminologie a vymezení bilingvismu

Bilingvismus je běžnou součástí moderní společnosti. Patří mezi aktuální témata, která jsou rozvíjena nejen kvůli tomu, že cestování a migrace z pracovních či jiných důvodů není ojedinělou situací v životech lidí, kvůli které děti často vyrůstají v bilingvním prostředí či dokonce v bilingvních rodinách. Nehledě na to, znalost více jazyků je stále důležitějším faktorem pro dobré profesní uplatnění. S bilingvismem se setkáváme v souvislosti se stěhováním lidí do cizích zemí a s cestováním, ale ve spoustě případech je pevně zakořeněn do kultury zemí a existence dvou či více jazyků, kterými běžně obyvatelstvo hovoří, patří k současné neodmyslitelné podobě daných států. Z evropského pohledu lze zmínit například Španělsko, kde je kromě španělštiny i jiný úřední další jazyk dle dané provincie (katalánština, baskičtina, atp.), nebo podobná situace v Nizozemsku či Belgii. Bilingvismus je běžný i v Kanadě, kde se používá angličtina a francouzština, anebo ve Spojených státech, kde je velké množství různých etnických menšin.

Fenomén bilingvismu je velice komplexní a je možné je zkoumat z několika perspektiv dle různých vědních oborů. Upoutává pozornost sociologů, učitelů, lingvistů a zejména psychologů, jejichž perspektivu si osvojují ve své práci. Na zmíněný fenomén se dívám z úhlů několika psychologických

disciplín, mezi které patří zejména kognitivní psychologie, neuropsychologie a vývojová psychologie. Jejich syntézu chápu jako zásadní pro pochopení kognitivního vývoje bilingvních dětí a vztahu bilingvismu a poznávacích funkcí.

1.1 Historie vnímání bilingvismu

S ohlédnutím na minulé 20. století lze dle Lewise Balkana (1979) vyznačit dvě etapy vnímání vlivu bilingvismu na dětský kognitivní vývoj. Do padesátých let převládal názor, který považoval dětský bilingvismus jako velmi negativní, neboť dle různých autorů přítomnost dvou jazyků negativně ovlivňovala vývoj jejich inteligence, výkonu obecně a afektivně-dynamické aspekty jejich osobnosti. Například MacNamara (1966)¹ předpokládaný negativní vliv bilingvismu na rozvoj intelektu vysvětluje "efektem vyvážení". Podle něj se jazykové dovednosti nemohou sčítat, dovednost v dalším jazyce získáváme jen na úkor druhého a dvěma jazyky nemůžeme manipulovat s takovou dovedností jako jen s jedním. Osvojení druhého jazyka tedy považuje za možné jen na úkor jazyka prvního, tedy že bilingvismus přináší pokles dovedností v obou jazycích. Ve skutečnosti jsou však bilingvní děti schopné dosáhnout vysoké dovednosti v obou jazycích a to bez zřetelných nevýhod. Studie, které v první polovině minulého století přinášely důkazy o negativním vlivu bilingvismu na dětský rozvoj (např. Keller, 1922; Saer, 1923)¹, však byly později značně kritizovány za svou metodologii, kde zásadními chybami bylo zejména nejednoznačné definování bilingvismu, a děti ve vzorcích byly z naprosto jiných socio-ekonomických podmínek než děti monolingvní. Tyto metodologické nedostatky tak znemožňovaly skutečné porovnání monolingvních a bilingvních dětí (Orti, 1988).

Druhá etapa přichází zhruba od padesátých let minulého století a přináší s sebou naprosto odlišný, v podstatě protikladný pohled na bilingvismus, který už nepovažují jako škodlivý ale naopak jako přínosný pro celkový roz-

¹ Zmíněné citace používá Orit ve své knize *Bilingüismo y desarrollo cognitivo* (1988).

voj dítěte (Balkan, 1979). Například studie Peala a Lamberta (1962), která kontrolovala proměnné jako pohlaví, věk a socioekonomický původ dětí v Montrealu, a které do vzorku bilingvních dětí zahrnuly jen ty s vyrovnaným bilingvismem (angličtina/francouzština), ukázaly kognitivní výhodu bilingvních dětí ve většině tehdy použitých testů. Tuto výhodu přisuzují větší kognitivní flexibilitě, která vychází ze zvyku přecházet z jednoho symbolického systému do druhého. Po nich poukazují na větší kognitivní flexibilitu bilingvních dětí i další autoři, například výzkum Balkana (1979) dokazuje lepší schopnost bilingvních dětí zrekonstruovat percepční situaci, Cumnis a Gulutsan (1974)¹ lepší verbální a neverbální dovednosti a také větší originalitu u dvanáctiletých bilingvních dětí. Ekstrand (1980)¹ shrnuje, že u bilingvních dětí se ve srovnání s monolingvními vytváří větší kapacita pro verbální transformace a nahrazování symbolů mezi sebou. Kognitivní výhody bilingvních dětí se proto zdají být k nalezení zejména na úrovni kreativních úkolů a v kognitivní flexibilitě.

1.2 Definice bilingvismu

Definování bilingvismu není snadný úkol, v minulosti v podstatě platilo co autor, to jiná definice. Rozsáhlé vyjmenování proměn různých teoretických pohledů na definování bilingvismu v průběhu minulého století není nutné, zásadní je uvědomit si, že bilingvismus je komplexní fenomén, a proto by se měl analyzovat s ohledem na souhrn charakteristik a faktorů, které se navzájem ovlivňují. Slovy Mackeyho: "Na bilingvismus by se mělo nahlížet jako na relativní koncept nikoli absolutní, což znamená, že není možné klást si otázku, zda je dotyčný bilingvní, ale ptát bychom se měli v jakém aspektu je bilingvní"(podle Serrano, 1988). Definování bilingvismu by mělo obsahovat metody analýzy a koncepty tří různých disciplín, jelikož definice založená jen na jediném úhlu pohledu by byla nekompletní a neodpovídající složité skutečnosti, která bilingvismus provází. Zaprvé, je třeba vzít v úvahu pohled lingvistický – **analýza znalosti jazyka**, důležitý je i popis

sociologický – **analýza kontaktu jazyků mezi sebou ve společnosti**, ve které se jedinec nachází, a v neposlední řadě je tu pohled psychologický – **analýza chování jednotlivce a jeho kognitivních funkcí** (Serrano, 1988).

Pro zkoumání bilingvismu a jeho vztahu ke kognitivním funkcím je zásadní definovat a vymežit daný typ bilingvismu, kterým jedinec disponuje. Abychom tak učinili, je třeba si nejprve uvědomit možná kritéria pro klasifikaci typů bilingvismu a podle nich přesněji definovat jeho vymezení u daného subjektu. K tomu dobře slouží následující rozdělení dle různých úhlů pohledu na bilingvní situaci ze španělské knihy *El bilingüismo, bases para la intervención psicológica* (Sánchez, 1997):

1.2.1 Vztah jazyka a myšlení

Nejpoužívanější rozdělení dle tohoto kritéria pochází od Ervina a Osgooda (1954, podle Sánchez, 1997), kteří hovoří o bilingvismu složeném a koordinovaném.

Složený bilingvismus znamená, že jedinec v mysli neodděluje oba dva jazyky. Vzniká především tehdy, když se jedinec naučí druhý/další jazyk (dále L2) způsobem, kdy každé slovo spojuje s jeho přeloženým ekvivalentem v jazyce prvním (dále L1). Pro každé slovo zná identický překlad v obou jazycích, přičemž jedno slovo pro něj nejsou dva odlišné symboly, ale jedná se o symbol složený z těchto dvou ekvivalentů. Jazyky spolu tedy sdílí sémantický aspekt. K této situaci dochází zejména v případech, když se oba jazyky naučíme ve stejném kontextu.

Koordinativní bilingvismus znamená, že jedinec udržuje oba dva jazyky odděleně a to jak v sémantickém tak fonologickém aspektu. Jsou to zejména situace, kdy se jedinec naopak naučil jazyky v odlišném kontextu, a proto nemá přesně spojené slovní ekvivalenty v obou jazycích.

Zmíněné rozdělení vychází z toho, že ne všichni bilingvní jedinci organizují verbální materiál stejným způsobem. Z empirických studií vychází, že jedinci s koordinovaným bilingvismem organizují jazyky nezávisleji na

sobě než ostatní. Toto rozdělení na koordinovaný a složený bilingvismus se ovšem nachází na protilehlých pólech jednoho kontinua a skutečnost je více variabilní (např. Hamers, Blanc, 1983, 1988; Groot, 1993, obojí podle Sánchez, 1997).

1.2.2 Dosažená dovednost v obou jazycích

Druhé důležité kritérium bere v potaz získanou znalost v daných jazycích. V této souvislosti máme na mysli **bilingvismus vyrovnaný**, kdy disponujeme velmi podobnou znalostí obou jazyků, a **bilingvismus s dominantním jazykem**, kdy jeden jazyk výrazně převládá nad druhým.

Testování stupně vyrovnanosti bilingvismu, tedy míry do jaké je znalost a užívání dvou jazyků vyrovnaná nebo odlišná, je jedním ze základních kritérií ve zkoumání bilingvismu a kognice a dostaneme se k ní i v další části o měření bilingvismu.

1.2.3 Věk osvojení jazyků

Toto rozdělení zahrnuje **simultánní bilingvismus**, tzn. situaci, kdy se jedinec učí oba jazyky najednou, například dítě které vyrůstá v rodině, kde oba rodiče používají k dorozumívání s dítětem jiný jazyk a dítě si tak přirozeně osvojí oba dva.

Dále je možný **sukcesivní bilingvismus** neboli postupný, který vzniká ve chvíli, kdy si osvojíme jeden jazyk (většinou se jedná o L1) a později se naučíme druhý (běžně se jedná o L2).

Přirozeně se oba dva typy mohou vyskytovat u dětí i dospělých s tím, že u dospělých převažuje druhý typ (sukcesivní), kdy se druhý jazyk učí až ve škole. U dětí předškolního věku se vyskytují oba, jak sukcesivní (typicky se jedná o situaci, kdy si dítě od narození osvojuje jeden jazyk a ve věku 3-6 let se setkává s druhým jazykem v mateřské/základní škole), tak simultánní, který si dítě osvojuje právě například v bilingvní rodině.

Bilingvismus podle věku osvojení jazyků můžeme rozdělit také na **raný bilingvismus** u jedinců jež si osvojili L2 v dětství (zpravidla pod tímto rozumíme bilingvismus do 6-ti let věku) a **pozdní bilingvismus**, pokud si L2 jedinci osvojí až v pozdějším dětství a dospělosti.

1.2.4 Sociokulturní prestiž jazyků

Rozdělení dle tohoto hlediska podal Lambert (1974, podle Sánchez, 1997) a vymezil **bilingvismus aditivní**, kdy jsou oba jazyky hodnoceny společností stejně, a **subtraktivní**, který vychází ze situace opačné, kdy se jednomu z jazyků dostává větší prestiže a druhý může být dokonce například spojován s nedostatečným vzděláním a nízkým socioekonomickým statusem.

1.2.5 Kulturní identita

Toto poslední kritérium zahrnuje **bilingvismus bikulturní** (jedinec si drží příslušnost k oběma kulturním identitám, které jsou spojené se dvěma odlišnými jazyky) a **monokulturní** (jedinec pocituje náležitost jen k jedné kultuře). Setkat se můžeme i se třetím typem, **akulturní biligvismus s anomíí**, kdy není pocitována příslušnost k žádné kultuře.

Výše zmíněné rozdělení slouží hlavně k tomu, abychom mohli přesněji stanovit různé skupiny lidí, jejichž bilingvní situace se liší, jelikož je třeba brát v potaz komplexnost celé situace. Abychom ve výzkumu mohli porovnávat rozdíly mezi monolingvními a bilingvními dětmi či mezi různými skupiny bilingvních jedinců, je třeba dbát na správné rozdělení subjektů do jednotlivých skupin. Bilingvismus simultánní, kdy je dítě vystaveno dvěma jazykům od raného dětství, není to samé co bilingvismus sukcesivní, kdy si další jazyk osvojujeme až v pozdějších letech. Odlišovat se může nejen do-

saženou lingvistickou dovedností, ale i odlišným kognitivním zpracováním jednotlivých jazyků a to na funkční i strukturální úrovni organizaci jazyků v našem mozku.

1.3 Dětský bilingvismus

Pojem **dětský bilingvismus** lze definovat jako "...jazykovou vybavenost dítěte, které si ve věku před zahájením školní docházky osvojí dva jazyky zhruba na té úrovni, na jaké si monolingvní dítě osvojí jeden jazyk" (Průcha, 2011, str. 164). Typickým příkladem jsou:

- (a) děti vyrůstající v jazykově smíšených rodinách, kdy každý z rodičů je rodilým mluvčím jiného jazyka a v domácnosti používají ke komunikaci s dítětem oba;
- (b) děti imigrantů, jejichž rodiče mluví jiným jazykem, než je jazyk hostitelské země;
- (c) děti z rodin etnických menšin, jejichž jazyk je odlišný od jazyka většinové populace.

Mnohdy vzniká u dětí i tzv. **receptivní bilingvismus**, kdy dítě rozumí jazyku rodičů, ale samo jím nemluví (typické např. v rodinách imigrantů a ve smíšených manželstvích). Při vývoji dětského bilingvismu, stejně jako při osvojování jednoho jazyka u dětí monolingvních, je důležité brát v úvahu roli jazykového inputu. Dítě vyrůstající v bilingvní rodině, tzn. v rodině, kde jsou oba rodiče rodilým mluvčím jiného jazyka a k dorozumívání s dítětem používají oba, je vystaveno dvěma různým jazykovým inputům. A v souvislosti s mírou vystavení danému inputu se stává v různé míře bilingvní. Fenomén **jazykový input** lze v teorii dětské řeči a komunikace definovat následovně:

1. TERMINOLOGIE A VYMEZENÍ BILINGVISMU

- je komplexem všech verbálních a neverbálních komunikačních podnětů, jimž je dítě vystaveno od narození ze strany osob, které s ním navazují kontakt;
- subjekty komunikující s dítětem jsou nejčastěji matka, otec, sourozenci, příbuzní či jiné osoby obklopující dospělé a děti;
- je komplexním podnětem, který je zdrojem pro dětské rozpoznávání, segmentování a napodobování řečových produktů a tím pro postupné konstruování znalosti jazyka, jenž je exponován dítěti prostřednictvím řeči jiných subjektů;
- vlastnosti konkrétního jazykového inputu jsou silně závislé na prostředí, v němž je input exponován, na jazykových, sociálních, vzdělanostních a dalších charakteristikách osob vytvářejících řečové produkty zaměřené přímo na dítě (Průcha, 2011, str. 93).

Je nutno podotknout, že děti se ve dvojjazyčné rodině stávají bilingvní pouze v 75 % (De Houwer, 2006, podle Průcha, 2011). Tato skutečnost nesouvisí jen s jazykovým inputem, ale ukazuje se, že **v osvojení jazyků u dětí obecně hraje roli pět klíčových faktorů:**

- jazykový input (nejvýznamnější faktor a zároveň ten, který mohou mít rodiče nejlépe pod kontrolou),
- status jazyků (je dán postavením jazyka ve společnosti a jeho atraktivností pro osoby z bilingvních rodin, např. jazyk společnosti může být pro děti atraktivnější než jazyk rodičů),
- přístup ke vzdělávání,
- jazyky rodinné komunikace,
- podpora komunity (Průcha, 2011, str. 169-170).

1.4 Měření bilingvismu

Abychom mohli porovnávat kognitivní funkce bilingvního subjektu, je nezbytné nejprve určit vhodná měřítka, podle kterých budeme bilingvismus stanovovat. Jak již bylo zmíněno, fenomén bilingvismu je velmi komplexní, a proto se musí analyzovat dle různých úrovní. Většina jeho měřítek se zakládá na tom, že k určení bilingvní kompetence stačí zjistit dosaženou úroveň obou jazyků. Avšak být bilingvní nezahrnuje jen součet našich dovedností v obou jazycích. Bilingvní kompetence implicitně zahrnuje i míru, do jaké se oba jazyky navzájem ovlivňují, a jak osvojení a používání dvou jazyků ovlivňuje naše kognitivní funkce a mentální operace, které se netýkají jen jazyka a jeho zpracování.

1.4.1 Měření lingvistické kompetence

Zhruba od padesátých let minulého století mezi lingvisty dominuje teorie, že všechny lidské bytosti s normálním vývojem vlastní vrozenou kapacitu osvojit si jazyk, tedy dle teorie Noama Chomského, každý člověk vlastní "vrozenou gramatickou šablonu, která nám umožňuje osvojit si jakýkoli jazyk" (Dönges, 2010). Od raného dětství pak tuto jazykovou kapacitu rozvíjíme, až se staneme plně kompetentními v daném jazyce. Jinými slovy se naučíme, jak efektivně komunikovat v našem rodném jazyce, osvojíme si tzv. **lingvistickou kompetenci rodilého mluvčího**. Tuto lze hodnotit (dle Sánchez, 1997, str. 61):

- (a) dle lingvistické *kompetence formy* aneb dle implicitní znalosti struktury jazyka. Toto kritérium zahrnuje znalost zvukového systému jazyka, znalost významů slov, kreativitu, respektive schopnost tvořit nové věty a slovní spojení, schopnost rozpoznat gramaticky správné a nesprávné použití jazyka, dovednost rozpoznat vztahy ve větě a mezi jednotlivými větami a schopnost určit význam u dvojznačných promluv;
- (b) dle *komunikativní kompetence* aneb dle kapacity používat jazyk ade-

kvátním způsobem, uskutečnit akty chování pomocí jazyka a používat rozmanitá pravidla, která vyžaduje interakce s různými mluvčími.

Standardizované testy pro měření lingvistické kompetence zkoumají čtení, poslech a porozumění, tedy úkoly hodnotící dovednost *dekodifikace jazyka*, a psaní a řeč samotnou, jež jsou součástí *kodifikace jazyka*. Většinou se jedná o testy, které jsou vytvořené přesně na míru danému jazyku a populaci. Tyto testy jsou obecně nazývány jako **přímé metody měření**. Při lingvistickém hodnocení jazykových znalostí předškolních dětí jsme ale velmi omezeni tím, že tyto děti ještě většinou neumí číst ani psát a gramatické dovednosti srovnatelné s dospělými se plně vyvíjí až ve školním věku. U malých dětí jsou vhodnější testy, které jsou behaviorální, tzv. **nepřímé metody měření**, a dle podobnosti či rozdílu ve výkonu v jednotlivých zadáních vykonaných v obou jazycích můžeme určit, zda se jedná o bilingvismus vyrovnaný či s jedním dominantním jazykem. Mezi tyto testy patří (viz. Sánchez, 1997; kap. 3):

a) Testy času reakce

Pomocí testů reakčního času se měří verbální přístupnost daného jazyka. Tento druh testů zahrnuje:

- *posuzování verbální dekodifikace a neverbální kodifikace*, například se vyžaduje po subjektu, aby vykonal motorickou činnost dle ústních zadání v obou jazycích (například dotknout se tlačítek různých barev dle zadané instrukce). Jestliže je čas reakce stejný při zadání v obou jazycích, bilingvismus subjektu je klasifikovaný jako vyrovnaný, tedy větší zkušenost subjektu v daném jazyce bude mít za následek zrychlením reakce na daný verbální stimul (Lambert, 1955, podle Sánchez, 1997);
- *posuzování neverbální dekodifikace a verbální kodifikace* obsahuje úkoly, které vyžadují verbální odpověď na neverbální stimul. Například se žádá po subjektu, aby v každém jazyce pojmenoval objekty, které jsou promítnuty na monitoru (Ervin, 1961, podle Sánchez, 1997).

Nebo má subjekt jmenovat v obou jazycích barvy, které se mu ukáží (Hamers, 1973, podle Sánchez, 1998).

b) Testy verbální fluence

Měří počet slov, který subjekt vysloví v daném jazyce v určitém časovém limitu dle zadané instrukce. Například se zadá dítěti, aby řeklo co nejvíce slov začínajících na písmenko C a měří se předem určený časový limit. Poté se porovnávají výsledky v obou jazycích.

c) Testy verbální asociace

Subjekt má ve stanoveném čase říci co nejvíce slov, které v něm asociuje výzkumníkem řečené slovo. Test se slovními ekvivalenty se učiní v obou jazycích, výsledný rozdíl v počtu subjektem asociovaných slov nám určí verbální přístupnost obou jazyků a případný bilingvismus vyrovnaný nebo s jedním dominujícím jazykem.

d) Testy verbální flexibility mezi jazyky

Měří kapacitu bilingvního subjektu současně manipulovat oběma jazyky. Zahrnuje testy rychlosti překladu z jednoho jazyka do druhého.

e) Dotazníky

V neposlední řadě je také třeba zahrnout do evaluace bilingvismu dotazníky, které vyplňují jedinci, rodiče a popřípadě učitelé. Měly by zahrnovat informace o lingvistické historii a jazykových dovednostech. Neměly by chybět informace o jazycích mluvených v domácnosti a frekventovanost jejich použití. V případě dětského bilingvismu je nezbytné zmínit, zda každý z rodičů používá svůj rodilý jazyk při promluvě k dítěti, jakým jazykem se dorozumívají rodiče sami mezi sebou a jakým jazykem se hovoří ve školce či jiném zařízení, instituci či kroužku, které dítě navštěvuje. Kromě toho je třeba také uvést otázky o samotné mluvě dítěte, například zda na slyšené mluvené slovo odpovídá ve stejném jazyce, zda převažuje použití jednoho jazyka anebo je používá vyrovnaně. Dotazníky by měly poskytnout obecné informace o přibližné míře jazykového inputu dítěte a outputu (výstupech řeči).

1.5 Bilingvismus a kognice

Podrobnější pohled na dětský bilingvismus přináší jedinečnou příležitost ke zkoumání vlivu jazyka na rozvoj kognitivních funkcí dítěte. Jak se však liší bilingvní děti od monolingvních? Studie na toto téma nám mohou pomoci lépe objasnit, zda nějakým způsobem ovlivňuje osvojení dvou jazyků na jednu rozvoj kognitivních funkcí dětí, a pokud ano, tak kterých. Jazyk je jako jedna z našich poznávacích funkcí velmi důležitým nástrojem myšlení, který mu umožňuje, aby se mohlo dále rozvíjet. Zatím jsme ale daleko od toho říci, že chápeme všechny mechanismy, které jsou ve vztahu jazyka a kognice neboli myšlení obsaženy. Ovlivní kognitivní funkce a jejich rozvoj přítomnost dvou jazykových systémů v mozku? Pro porozumění možného vlivu bilingvismu na kognitivní funkce je třeba nejprve nastínit, jak bilingvní mozek systémy jazyků funkčně využívá, a proto nyní prostřednictvím další kapitoly přejdeme na půdu neuropsychologie a podíváme se na jazykovou lateralizaci hemisfér.

Lateralizace hemisfér

Mozek je nekonečně fascinující a pozoruhodně propracovaný orgán, který příroda vytvořila téměř k dokonalosti. Jeho fungování se totiž stará o řízení chodu veškerých procesů v těle. Ať se jedná o automatickou a bezmyšlenkovitou správu základních životních funkcí, jako je dýchání a tepová frekvence našeho srdce, posílání impulzů pro pohyb nohou a výpočtu vzdálenosti, která je potřeba pro překročení kaluže, co je na chodníku po lehkém dešti, anebo o složité mentální operace, které provádí astrofyzik při výpočtu dynamiky černých děr, vždy je základním zdrojem a pohonem celého procesu lidský mozek. V rámci evoluce tohoto orgánu vznikly dvě specializované hemisféry, jejichž účelem je co nejvíce zvýšit jeho efektivitu. Tyto hemisféry - pravá a levá, se anatomicky liší a funkčně se doplňují. Jejich vzájemná komplementace zahrnuje většinu kognitivních funkcí včetně jazyka. "Specializace hemisfér se zřejmě vyvinula proto, že jejich simultánní spolupráce založená na zpracovávání dvou různých typů informací, je ve výsledku daleko efektivnější než zpracování informací v mozku, který tuto specializaci nemá" (MacNeilage a kol., 2009, str. 68). Tato hypotéza vychází z porovnávání kognitivní kapacity zvířat s lateralizovaným mozkem, tedy se specializovanými hemisférami, s jedinci stejného druhu, kteří tuto lateralizaci nemají příliš vyvinutou (podrobnější informace o výzkumu se zvířaty s vysokou lateralizací a naopak v Rogers a kol., 2004, podle MacNeilage a

kol., 2009).

Funkční lateralizace, tedy specializace hemisfér na odlišné formy zpracování informací, se jeví jako jedna z velmi důmyslných strategií, která se v průběhu evoluce v lidském těle vytvořila za cílem co nejvíce využít mozkovou kapacitu (MacNeilage a kol., 2009). Specializace hemisfér se tak zřejmě vyvinula proto, aby zpracování v mozku bylo co nejefektivnější. Ale jak lateralizace hemisfér může zvýšit efektivitu myšlení? Z dvou jednoduchých důvodů. Zaprvé, zpracovávání různých stimulů najednou danými specializovanými hemisférami tvoří velmi důmyslný systém, který umožňuje zvýšit kapacitu a výkon. Když paralelní oblasti obou hemisfér zpracovávají jiné specifické informace, tzn. mají jinou funkci, mozková kapacita se v určitém smyslu zdvojnásobí a jedinec je schopný vykonávat více kognitivních operací najednou (Rogers a kol., 2004, podle MacNeilage a kol., 2009). Jedinci s lateralizovaným mozkem vykonávají paralelní úkoly díky levé a pravé hemisféře snáz než jedinci bez této lateralizace a jsou proto schopni vykonávat více činností najednou (MacNeilage a kol., 2009). Za druhé, tato lateralizace umožňuje větší rychlost zpracování podnětů díky zkrácení cesty, která je třeba, aby informace v podobě nervového impulzu dorazila na své místo zpracování. Nervový impuls založený na stimulu vnějšího prostředí jde proto přímo do kompetentní hemisféry, kde se zpracuje a nemusí se čekat, až se informace dostane i do hemisféry druhé, většinou skrze **corpus callosum**. Tato struktura je tvořena hustým svazkem neuronů, který obě hemisféry propojuje a tak zajišťuje převládající část jejich komunikace (Gazzaniga, 2000).

2.1 Specializace hemisfér

Lidské tělo si můžeme rozdělit pomyslným vertikálním řezem, který vede prostředkem našeho těla. Začíná na temeni hlavy a vede dolů linií jdoucí přímo uprostřed mezi očima, středem hrudníku až dolů mezi naše chodidla. Stejně jako máme pravou a levou hemisféru v mozku, máme i pravou a levou

stranu těla. Každá hemisféra se stará o přijímání počtků z pravé strany těla a zároveň tuto stranu ovládá pomocí příkazů k pohybu. Veškeré sensitivní informace a stimuly, které přijímá pravá polovina našeho těla, například letmý dotek ruky na našem pravém rameni anebo krok pravou nohou do orosené trávy, přijmou lokální nervové zakončení (na rameni či na chodidle) a prostřednictvím nervových drah, jejichž hustou sítí je naše tělo protkáno, vysílají přijaté informace do opačné poloviny mozku, v tomto případě do levé hemisféry. Po zpracování přijatých informací, mozek vyšle zprávu tělu, například abychom se otočili za kamarádem a přivítali se s ním podáním pravé ruky. A impuls pro pohyb pravé ruky opět vychází z levé hemisféry. Pohyb neboli motoriku pravé části našeho těla řídí impulzy, které vychází z levé hemisféry, a pro pravou hemisféru to platí přesně naopak. Hemisféry se však liší nejen tím, že řídí opačné poloviny těla. Jejich specializace spočívá zároveň v odlišném postupu při zpracovávání informací, které se do mozku dostávají. Každá hemisféra má proto specifickou úlohu v lidské kognici.

2.1.1 Levá hemisféra

Levá hemisféra (dále jako LH) poskytuje **zpracování**, které je **analytické** a zaměřené na lokální a sekvenční podněty. Dle MacNeilage (2009) se LH původně vyvinula jako specializovaná hemisféra pro kontrolu zaběhnutých a osvědčených vzorců chování v běžných a známých podmínkách. Můžeme říci, že se zaměřuje především na normální okolnosti a situace, do kterých se v životě dostaneme. Dle evolučních teorií se tato hemisféra specializovala na kontrolu těch "...způsobů chování, které používáme při normálních a dobře známých situacích"(tamtéž, str. 67). Zároveň do její činnosti patří analýza konkrétních a lokálních aspektů (stimulů) v prostředí, ve kterém se jedinec nachází, a nikoliv zkoumání prostoru jako celku. Jinými slovy je LH zodpovědná za selektivní pozornost, což je ve stimuly zaplněném prostředí jedna z nejdůležitějších dovedností našeho mozku. Bez ní bychom byli zahlceni podněty a nebyli bychom schopni rozpoznat nejdůležitější stimuly, zaměřit na ně pozornost a ostatní nepodstatné vnímat v pozadí.

Další důležitá charakteristika této hemisféry je umístování přijatých informací do širšího kontextu a na základě toho vyhodnocování jejich významu. Tvoří tak "...interpretační mechanismus", který používá naše mysl a "...který pracuje velmi intenzivně za účelem nalézt význam událostí, které nás obklopují. Konstantě hledá pořádek a rozumové vysvětlení" (Gazzaniga, 2002, str. 49). Proto se říká, že levá hemisféra je rozumovou polovinou našeho mozku. Co se týče jejího vztahu LH k jazyku, je to právě ona, která zpracovává především verbální podněty, jelikož se v ní u většiny lidí nachází řečová centra - Brocova a Wernickova oblast². Z tohoto důvodu je její funkce velmi důležitá v interpretaci událostí, neboť právě ona disponuje schopností převést stimuly na informace, které můžeme verbálně pojmenovat.

2.1.2 Pravá hemisféra

Pravá hemisféra (dále PH) přijímá počítky naopak z levé strany těla a motoricky ji ovládá. **Zpracovávání** stimulů v PH je **globální a holistické**. Tato hemisféra se zaměřuje na celou scénu, která se v prostředí nachází, bere v úvahu globální aspekty okolí, spíše než aby se zaměřovala na omezené množství jeho konkrétních charakteristik. Tím se tvoří její výhoda pro zkoumání prostorových vztahů. Prostorová orientace je jedna z hlavních funkcí náležící této hemisféře. Podle evoluční teorie, například jak ji popisuje MacNeilage (2009), je PH je hlavním sídlem emočního nabuzení, neboť se specializovala na detekování a reakci na nečekané stimuly, které se objevily v prostředí, a správné reagování například v podobě okamžitého útěku v případě vyvolání strachu, byla tehdy často otázkou života a smrti. Systém pozornosti v této hemisféře je obzvláště citlivý na neočekávané, nenadálé stimuly a jejich behaviorálně relevantní odpověď. Navíc emoční vokalizace, jako třeba křik, vytváří aktivitu právě v PH. Zároveň má hlavní roli v obličejové percepci,

² **Brocova oblast** se nachází v levé hemisféře ve frontálním laloku a má na starosti pohyby svalů při produkci řeči.

Wernickova oblast je část levé hemisféry ve spánkovém laloku, která se podílí na porozumění řeči (Kassin, 2007, str. 58).

tedy v rozpoznání tváří jedinců a v interpretaci jejich emočních výrazů. Proto můžeme říci, že PH je hlavním sídlem emocí.

Pokud hovoříme o jazyku, tato hemisféra, ač nevlastní samotná řečová centra, má také nezanedbatelnou úlohu pro používání a porozumění jazyku. Její úloha spočívá ve zpracovávání neverbálních vodítek v řeči a pragmatických aspektů jazyka (Sánchez, 1997, str. 143; MacNeilage a kol., 2009). Ve studii Joannette a kol. (2008), zabývající se pacienty s poškozením této hemisféry, vyplývá, že PH je zásadní pro čtyři komponenty jazyka a komunikace: prosodii, lexiko-semantické zpracování, diskurzivní dovednosti a pragmatiku. Přičemž *prosodie* zahrnuje "...kognitivní zpracování nezbytné pro porozumění o vyjádření takových komunikačních intencí, které se zakládají na suprasegmentálních aspektech jazyka, jako je například intonace, rytmus a modulace intenzity hlasu" (tamtéž, str. 482). *Lexiko-semantické zpracování* v této hemisféře se vztahuje především k chápání metaforických významů. *Diskurzivní dovednosti* pak "...umožňují předání informací od mluvčího k posluchači prostřednictvím vyprávění, konverzace či instrukcí" (tamtéž, str. 483). A jako poslední *pragmatika* můžeme charakterizovat jako "...dovednost pro rozpoznání komunikačních intencí ve vztahu k danému kontextu situace", tedy dovednost rozpoznat komunikační záměr nejen dle explicitně slovy vyjádřených vodítek (tamtéž, str. 484).

2.2 Lateralizace a jazyk

Lidé mají běžně jednu hemisféru dominantní a to zejména pokud hovoříme o používání jazyka. Obecně se předpokládá, že monolingvní jedinci, kteří jsou zároveň praváci, mají pro jazyk funkčně dominantní LH v porovnání s PH (Hellige, 1993, podle Peng, Wang, 2011). Nicméně je třeba brát v úvahu existenci různých individuálních rozdílů v lateralizaci jazyka, ovlivněné například jinou dominancí rukou (pravák/levák), pohlavím a jinými faktory (Sánchez, 1997, str. 143). Jazyková dominance LH avšak neznamena, že v PH neprobíhá naprosto žádné jazykové zpracování, obě hemisféry vždy úzce

spolupracují, zejména díky komunikaci skrze corpus callosum. Přestože je jedna hemisféra (zpravidla LH) jazykově dominantní, ta druhá (zpravidla PH) také obsahuje signifikantně významné dovednosti, které se podílejí na porozumění jazyka. Jak již bylo zmíněno, PH se aktivuje hlavně při zpracování pragmatických aspektů komunikace a prosodie, bez čehož bychom nebyli schopni rozpoznat význam různých sdělení jako je ironie a sarkasmus, které svůj význam získávají hlavně díky intonaci. Bez práce PH bychom však nemohli posoudit ani tak jednoduše vypadající aspekty sdělení jako rozeznání zda se jedná o tázací, oznamovací či rozkazovací větu, či rozpoznání rozzlobeného tónu hlasu.

Je vhodné zmínit, že mozková kůra se vyznačuje velkou plasticitou³, díky čemuž může být nefungující oblast v některých částech mozku nahrazena a vykompenzována paralelní oblastí v hemisféře druhé, a tak jedna hemisféra může přejmout funkce a hemisféry druhé, která je poškozena. Tento jev je nejvíce zřetelný pokud poškození mozku proběhne v raném dětství (Hickok a Poeppel, 2007; Taylor, Regard, 2003, obojí podle Peng, Wang, 2011).

Studie zaměřené na zkoumání lateralizace jazyků u bilingvních jedinců, které se začaly objevovat od 80. let minulého století, poukazovaly na větší zapojení pravé hemisféry při provádění lingvistických úkolů, a to alespoň u jednoho z jejich osvojených jazyků. Monolingvní jedinci naopak vykazovali pro jazyk dominantní zapojení LH. Data, která předkládaly tyto výzkumy, však nebyla zcela přesvědčivá. Nicméně se v této době objevily dvě hypotézy, které vytvořily základnu pro výzkum v dané oblasti až do současnosti.

Hypotéza věku osvojení jazyka ⁴ předpokládá, že jazyková lateralizace hemisfér, která se v mozku vytvoří, závisí především na věku osvojení jazyka. Aktivita hemisfér, kterou můžeme pozorovat ve chvíli, kdy jedinec

³ **Plasticita mozku** je specifická schopnost nervového systému se zákonitě vyvíjet, reagovat na změny vnitřního a vnějšího prostředí, a případně se těmto změnám přizpůsobit (Trojan, Pokorný, 1997, str. 668). "Zkušenost", a to zejména v dětství, tak "...může měnit strukturu i funkci mozku"(Kulišťák, 2003, str. 73).

⁴ V originále s názvem *Age of Language Acquisition Hypothesis* (Hull, Vaid, 2007, str. 1988).

vykonává lingvistický úkol, je jinými slovy lateralizace jazyka, a jak již bylo zmíněno dříve, obecně se předpokládá, že pro jazyk je dominantní LH. Dle hypotézy věku osvojení jazyka, však tato lateralizace probíhá u bilingvních jedinců jinak a to v souvislosti s věkem, kdy se L2 osvojí. Rané, simultánní osvojení dvou jazyků utvoří jinou organizaci lateralizace jazyka než pozdější, sukcesivní bilingvismus. Tato hypotéza vychází ze zrání mozku a kognitivních funkcí, například mozková kůra i corpus callosum se plně vyvíjí v 5–6 letech a později (Lennerberg, 1969, podle Peng, Wang, 2011), a mielinizace nervových cest se dokončuje také až po tomto věku (Long, 1990, podle Peng, Wang, 2011). Tato hypotéza motivovala výzkumníky k hledání nervových a funkčních rozdílů ve stavbě mozku u jedinců se simultánním a sukcesivním bilingvismem (např. Fabbro 2001; Vaid a Hull, 2002, podle Hull, Vaid, 2007).

Hypotéza jazykové dovednosti⁵ (viz. Albert, Obler, 1978, podle Sánchez, 1998; Vaid, 1983, podle Hull, Vaid, 2007) naopak klade důraz dosaženou dovednost v L2, kterou považuje za určující faktor pro funkční lateralizaci jazyka. Předpokládá, že zvyšující se dovednost v daném jazyce bude doprovázena změnou ve zpracování jazyka. Při lepší znalosti jazyka jedinec přestává spoléhat na prvotní pragmatická vodítka řeči, která jsou zpracovávána pomocí PH, ale už přechází k více verbálnímu zpracování jazyka pomocí LH, díky větší automatizaci syntaktické a fonologické stránky jazyka. Dle Paradise (1995, podle Sánchez, 1997) dříve předpokládané větší zapojení PH v jazykové lateralizaci u bilingvních jedinců je jen rozdílem ve formě, respektive rozdílem ve zpracování jazyka. Pravá hemisféra totiž souvisí se zpracováním lingvistických a paralingvistických aspektů jazyka, jako je používání indicií z kontextu pro dekodifikování jazyka, obecných znalostí, prosodie (melodie) a emočního zabarvení řeči a mimiky. Usuzuje, že když bilingvní používají jazyk, ve kterém jsou méně kompetentní, využívají více pragmatických aspektů, aby jazyku porozuměli, a proto je vidět větší za-

⁵V originále s názvem *Stage of Language Acquisition Hypothesis* (Hull, Vaid, 2007, str. 1998).

pojení PH. V podstatě se jedná o děj, který můžeme pozorovat i u malých dětí, které se učí svému rodnému jazyku, podle něj se tedy jedná hlavně o styl používání jazyka a nikoli rozdíl na úrovni lateralizace jazyka.

2.3 Bilingvismus a bilateralizace

Pokračující výzkum v této oblasti v minulé dekádě však ukazuje, že dominance LH pro jazyk zůstává velmi zřetelná pro monolingvní praváky, u bilingvních jedinců se ukazuje být daleko více kontroverzní (Peng, Wang, 2011). Neurovědy se dostaly do bodu, kdy je třeba opět přehodnotit po dlouhá léta trvající konsenzus, že obecně je až na malé procento výjimek pro zpracování jazyka dominantní jedna hemisféra a to konkrétně LH. Hullová a Vaidová (2007) provedly meta-analýzu 66 studií zaměřených na lateralizaci jazyka, ve které zkoumaly proměnné ovlivňující funkční lateralizaci mozku ve zdravých bilingvních dospělých a to vzhledem k oběma jejich osvojeným jazykům. Jako nejdůležitější faktor ovlivňující jazykovou lateralizaci se ukázal být věk osvojení obou jazyků. Bilingvní jedinci, kteří si osvojili oba jazyky ve školním věku či dospělosti, tzv. jedinci s pozdním bilingvismem (sukcesivním), vykazují dominanci LH pro oba jazyky. Avšak jedinci s bilingvismem raným, tedy ti, kteří si osvojili oba jazyky do věku 6-ti let, vykazují bilaterální aktivaci hemisfér při používání obou jazyků, tzn. že nemají jazykově dominantní hemisféru, neboť jsou aktivovány obě symetricky. Zároveň jedinci s pozdním bilingvismem vykazují tím větší aktivaci LH v porovnání s aktivací PH čím menší je dovednost v jejich druhém jazyce, ale pro oba osvojené jazyky vykazují vždy dominanci LH. Jazykový vzorec aktivity v mozku se odlišuje mezi jednotlivými skupinami dle věku vzniku bilingvismu, nicméně uvnitř těchto skupin je tento vzorec velmi podobný a navíc stálý pro všechny jejich osvojené jazyky. Kromě toho typ lateralizace, tedy dominantní LH anebo bilateralizace, prvního osvojeného jazyka určuje, jaký vzorec lateralizace budou mít všechny další osvojené jazyky. Lateralizace jazyka jedinců, kteří se stali bilingvními po skončení předškol-

ního věku (pozdní bilingvismus), anebo u jedinců, kteří jsou bilingvní od raného dětství, spolehlivě souhlasí s lateralizací L2 (případně L3) daného jedince.

2.3.1 Hypotéza základny

Zjištění, že skutečnost, zda si jedinec v raném dětství osvojí jen jeden anebo dva jazyky, zřejmě ovlivňuje druh lateralizace i pro všechny později osvojené jazyky, vedlo autorky Hullovou a Vaidovou k vytvoření nové hypotézy⁶, která podává aktuálnější perspektivu na vztah bilingvismu a jazykové lateralizace hemisfér. Předpokládají, že vzorec lateralizace, který se vytvoří v raném dětství, dle výsledků jejich meta-analytické studie zůstává neměnný i pro další osvojený jazyk a bude se opakovat i pro všechny další jazyky osvojené později po šestém roku života. Tedy, pokud si jedinec osvojí v raném dětství dva jazyky, další osvojení jazyk v pozdějším věku (L3) bude stejně funkčně bilaterální, jako tyto dva předchozí. A naopak u jedince, který si v raném věku osvojí jen jeden jazyk, se vytvoří jazykový vzorec s dominantní LH a ta zůstane dominantní i pro další jazyk, který si dotyční osvojí později. Je však potřeba větší počet studií, které by danou hypotézu potvrdily. Jejich hypotéza vychází ze skutečnosti, že v raném věku je přítomna velká mozková plasticita a šestý rok představuje mezník ve vývoji dětského mozku. V tomto věku totiž dosahuje více než 90 % jeho dospělé velikosti a váhy a zároveň je jeho velikost čtyřikrát větší než při narození (Courchesne a kol., 2000; Lennberg, 1967, obojí podle Peng, Wang, 2011). Od tří do šesti let se výrazně rozvíjí funkce v kůře čelního (frontálního) laloku, které zahrnují zejména organizování činnosti, plánování aktivity a zaměřování pozornosti. A vzhledem k přítomné plasticitě mozku, stimuly z okolí přímo ovlivňují utváření a posilňování anebo naopak utlumování synaptických spojů, čím přímo ovlivňují jejich funkční organizaci (Huttenlocher, Dabholkar, 1997, podle Peng, Wang, 2011). Dále je možné, že bilaterální organizace jazyka je

⁶V originále autorky Hullova a Vaidová (2007, str. 2002) hovoří o *Anchoring Hypothesis*.

oproti LH-dominantní organizaci výsledkem lepšího, efektivnějšího využití mozkové kapacity malých dětí pro použití více jazyků. Tato raná jazyková organizace vychází z plného využití období největší neurální plasticity v mladém mozku, která je výsledkem náročného úkolu osvojit si dva jazyky najednou, který přináší raný bilingvismu (Peng, Wang, 2011). Díky tomu se u raně bilingvních jedinců zvyšuje aktivita PH a to právě za účelem vyrovnání se s tímto těžkým úkolem. A díky velké neurální plasticitě v té době se vytvoří a vtiskne do mozku jedinečná bilaterální organizace jazyka, která pak jedinci zůstává po celý život. Naše jazyková zkušenost v dětství tak utváří základnu, která poskytuje oporu a návod pro postup mozku při každém pozdějším kontaktu s cizími jazyky.

Funkční lateralizace jazyka tedy závisí na věku osvojení jazyků. Organizace vytvořená v mozku během raného vývoje určuje pozdější organizaci jazyků při osvojování dalšího, nového jazyka v pozdějším věku. Organizace rodného jazyka, případně jazyků, proto ovlivňuje pozdější učení se cizím jazykům. Ve studii Briellmanna (Briellmann a kol., 2004, podle Hull, Vaid, 2007), který používal metodu fMRI⁷ k měření neurální aktivity během lingvistických zadání v různých jazycích u multilingvních jedinců (se znalostí angličtiny, němčiny, italštiny, francouzštiny a/nebo španělštiny), zjistil, že neurální aktivita v mozku jedinců byla stejná, ať používali kterýkoli ze svých osvojených jazyků. Navíc jedinci s pozdním bilingvismem vykazovali celkovou větší aktivitu LH v porovnání s PH. Kromě toho aktivace LH se u jedinců snižovala, čím větší byla jeho dovednost v konkrétním cizím jazyce. Oproti tomu jedinci, kteří byli multilingvní od raného dětství, vykazovali identickou bilaterální aktivaci pro všechny čtyři jazyky a to včetně těch, ve kterých nebyli příliš zdatní. Z těchto výsledků a z meta-analýzy provedené Hullovou a Vaidovou vyplývá, že dříve vyslovená hypotéza jazykové dovednosti, zřejmě nevysvětluje me-

⁷Zkratka **fMRI** znamená **funkční magnetická rezonance**, což je funkční zobrazovací technika mozku umožňující sledovat průtokové změny v krevním oběhu mozku při vystavení subjektu nějaké stimulaci (motorické, sensorické, kognitivní) (Kulišťák, 2003, str. 57-58).

chanismus, jakým funguje v mozku učení se cizímu jazyku. Oproti předpokládané větší aktivaci PH v případě menší dovednosti v cizím jazyce se ukazuje, že je tomu naopak, tedy že menší znalost v L2 je asociována se signifikantně větší aktivací LH a to jak pro L1 tak i pro L2, pokud hovoříme o pozdějším bilingvismu. U raně bilingvních naopak stoupá aktivace PH pro všechny naučené jazyky. Toto zjištění je v kontrastu i s hypotézou věku osvojení jazyka, která předpokládala větší zapojení PH u jedinců s pozdním bilingvismem v porovnání s jedinci monolingvními a raně bilingvními. Proto se zdá, že alespoň na funkční úrovni se reprezentace jazyků v mozku liší u raně a pozdně bilingvních a to i v případě, že mezi proměnné zahrneme individuální odlišnosti ve zdatnosti v L2.

Odlišné zapojení hemisfér pro jazyk tto dvě autorky vysvětlují dle dvou možných příčin. Za prvé, větší zapojení PH u raně bilingvních může plynout z potřeby více využívat pragmatická vodítka jazyka a tak více rozvíjet a aplikovat metalingvistické znalosti již od raného věku, a to zejména za účelem monitorovat jazyk v našem prostředí a použít daný adekvátní jazyk, který je potřeba pro danou situaci a v interakci s konkrétními lidmi (viz. Bialystok, 2001; Genesee, 2001, obojí dle Hull, Vaid, 2007). Za druhé, další možné vysvětlení této skutečnosti může vycházet z pouhé větší zkušenosti s jazykem u předškolních bilingvních dětí, která může zvyšovat intenzitu případně automatizaci zpracování jazyka. Tento proces se pak projeví ve vytvoření funkčně a strukturálně odlišných cest, které jedinec pro jazyk využívá, a utvoří se tak jiný vzorec hemisférické lateralizace, který můžeme pozorovat u raně bilingvních (např. Indefrey, 2006, podle Hull, Vaid, 2007). **Simultánní učení se dvěma jazykům v raném dětství tak vytváří jedinečný vzorec bilaterální funkční organizace jazyka v mozku.** Naopak jedinci, kteří si během raného věku osvojí jen jeden jazyk a bilingvní se stanou až později, jazyk organizují především v LH stejně jako monolingvní jedinci. **Jazykový vzorec, který se utvoří v dětství, tedy pravděpodobně zůstává stabilní i pro další případně osvojené jazyky** (Hull, Vaid, 2007). Na základě toho tedy můžeme říci, že asymetrie v po-

2. LATERALIZACE HEMISFÉR

době dominantní LH, která je viditelná při zpracování jazyka, je paradigma, které lze dále aplikovat na jedince monolingvní a ty, kteří se druhý jazyk naučili až po raném dětství. Pro jedince, kteří se do věku šesti let naučili dva a více jazyků, však toto dlouho trvající paradigma v neuropsychologii jazyka, již neplatí a hovoříme zde o bilaterálním zpracování jazyka, kdy se asymetrie mozkové aktivity při zpracování jazyka vytrácí.

Konflikt jazyků

Aktivita hemisfér při používání jazyka je jedna stránka věci. Další významnou otázkou při zkoumání bilingvního mozku je, jak jsou organizovány samotné jazyky. Bilingvní osoba, přestože má v paměti přítomné dva jazyky, je schopna většinou bez žádných problémů mluvit v jedné chvíli jen jedním jazykem. Aby toho docílila, její mozek musí pracovat tak, že vybere slova a všechny ostatní jazykové struktury z cílového, pro danou chvíli požadovaného jazyka, a druhý jazykový systém naopak ignoruje. Co se ale v dané chvíli děje s druhým jazykem, který dotyčná osoba zrovna nepoužívá? Jsou tyto dva jazykové systémy v mozku naprosto odděleny anebo se navzájem ovlivňují? Většinou je proces použití jen jednoho jazyka úspěšný, ale kdokoliv kdo je bilingvní anebo má zkušenosti s používáním cizího jazyka jistě potvrdí, že někdy se do řeči připlete slovo z jazyka jiného a dochází k chybě neboli přeroku a interferenci obou jazyků. Tento jev můžeme běžně pozorovat jak u bilingvních dětí tak dospělých. Na základě existence této interference u bilingvních mluvčích můžeme usuzovat, že "v bilingvním mozku spolu slova z různých jazyků soutěží a tuto interferenci můžeme charakterizovat jako jazykový konflikt" (v literatuře k dohledání pod jménem *language conflict*, van Heuven a kol., 2008).

V literatuře existují dvě teorie, které vysvětlují, jak se tento konflikt v bilingvním mozku řeší. První možnost je, že jsou najednou aktivní slova z

3. KONFLIKT JAZYKŮ

obou jazyků a výkonný mechanismus, který v mysli funguje, poté vybere slova, která jsou součástí v dané chvíli žádoucího jazyka. Za druhé by mohl existovat mechanismus, který by jazykové reprezentace z necílového jazyka v mysli zcela potlačil, takže by k aktivaci těchto reprezentací například při řeči vůbec nedošlo a tím ani k jejich interferenci. Při výzkumu je těžké určit, zda je určitý jazykový systém v mysli zcela potlačen, nicméně behaviorální studie, které se tímto tématem zabývaly, se staví proti hypotéze selektivního přístupu k jednotlivým jazykům a naprostého zablokování jednoho jazyka při lingvistických zadáních. Tyto studie spíše poukazují na to, že slova jsou přítomny ve společném lexikonu⁸ a jsou přístupny najednou a neselektivně, což činí naprosté zablokování necílového jazyka nemožné (výzkum na toto téma např. van Hell, Dijkstra, 2002, podle van Heuven a kol., 2008). Naopak se zdá být více pravděpodobná první hypotéza, tedy že jsou aktivní najednou oba jazyky a máme mechanismus, který se stará o to, abychom z nich vybrali k použití cílový jazyk. Studie s anglicko-holandskými bilingvními jedinci ukázala, že "...rozpoznání slov z jednoho jazyka je ovlivněno přítomností slov z jazyka druhého, které se podobně hláskují" (van Heuven a kol., 1998, str. 2706). Například rychlost rozpoznání anglicky napsaného slova BLUE (modrá) je snížena kvůli existenci podobně hláskovaného slova v holandštině - BLUT (zlomené).

Proces, jakým se mozek vyrovnává s jazykovým konfliktem, je stále oblastí debat. "Aktivace prvního jazyka (L1) a druhého (L2) u bilingvních jedinců se může odvíjet od specifických jazykových kombinací, získané dovednosti v daných jazycích, jazykovém kontextu (přítomnost čistě L1, L2 anebo v kombinaci), druhu inputu a outputu, zadání a popřípadě zadaných instrukcí" (van Heuven a kol., 2008, str. 2706). Při výkonu zadání, které je vytvořeno cíleně za účelem přepínání mezi jazyky, je aktivace obou jazyků pochopitelná, neboť zadání je vytvořeno tak, aby při daném úkolu vyžadovalo aktivaci a použití obou jazyků najednou (Hernandez, A. E., 2009). Nevyhnutelnost jazykového konfliktu v bilingvní mysli při každodenním životě

⁸**Lexikon** je "...soubor slov, která vyjadřují významy", jinak řečeno naše slovní zásoba (Koukolík, 2002, str. 175).

však dokazují daleko spíše studie, které zaznamenávají přítomnost jazykového konfliktu při zadáních, které vyžadují aktivaci a použití jen jednoho jazyka. Tyto behaviorální studie ukazují, že necílový jazyk se u bilingvních aktivuje i v situacích, které vyžadují použití čistě jednoho jazyka (van Hell a Dijkstra, 2002, podle van Heuven a kol., 2008). Stejně i studie van Heuvena a kolektivu (2008) ukazuje, že "...bilingvní mozek se nemůže vyhnout konfliktu jazyků, neboť slova z cílového a necílového jazyka se při čtení textu automaticky zaktivují". Konflikt jazyků probíhá na dvou různých úrovních podle systému, ve kterém se nachází - při identifikaci slov (*konflikt založený na stimulu v systému pro identifikaci slov*) a při rozhodování řídícím naši akci (*konflikt při odpovědi v rozhodovacím systému*). V bilingvním subjektu "...se aktivují sémantické, ortografické a fonologické reprezentace z obou jazyků zároveň a tyto reprezentace spolu soupeří v systému sloužícím k identifikaci slov. Při simultánní aktivaci reprezentací dvou jazyků zároveň vzniká v systému pro identifikaci slov konflikt založený na stimulu. Druhý možný zdroj jazykového konfliktu je na úrovni rozhodovacího systému, když vybíráme odpověď na základě prvotně aktivovaných reprezentací" (van Heuven a kol., 2008, str. 2707).

Rozdělení na tyto dva typy konfliktů, které při jazykovém zpracování probíhají, je pozorovatelné na aktivaci mozku při jejich průběhu. První konflikt je založený na stimulu a při jeho probíhání je aktivovaná hlavně oblast mozku nazývaná *levá spodní parietální kůra*, struktura, která je důležitá pro fonologické a sémantické zpracování. Druhý konflikt přichází ve chvíli, kdy chce daný subjekt odpovědět - konflikt při odpovědi. Ten aktivuje *premotorická kůru*, tedy oblast, jejíž aktivita je viditelná například při vykonávání činností, při kterých jedinec sám volí akci a nejedná podle vnějších instrukcí. Dále se spojuje s procesem měnění vytvořeného plánu a také při výkonu úkolů, které vyžadují inhibici reakce, přepínání mezi různými zadáními anebo pravidly (Nachev a kol., 2008). Dále se při konfliktu založeném na stimulu aktivuje *přední gyrus cinguli*, který je také spojován především s kontrolou konfliktů při zpracovávání přijatých informací a při

3. KONFLIKT JAZYKŮ

výběru akce, kterou se subjekt chystá vykonat.

Když se v mozku objeví konflikt při zpracování informací anebo později v okamžiku reakce, zaktivují se oblasti v mozku, které běžně konflikty řeší. Mezi ně patří zejména oblasti *prefrontální kůry* které jsou sídlem exekutivních funkcí, aparátu, který se stará o exekutivní kontrolu čili řízení kognice a chování. Konflikty mimo jiné aktivují také *mediální frontální kůru*, jehož součástí je již zmíněný přední gyrus cinguli.

Monitorování a kontrola dvou jazykových systémů je základní charakteristikou používání jazyka u bilingvních subjektů. Nedávná studie Abutalebiho a kolektivu (2011, str. 2076) dokládá, že přední gyrus cinguli je "...struktura, která je pevně vázána s ovládním exekutivních řídicích funkcí, a je hlavním sídlem pro ovládním jazyka a řešení neverbálních konfliktů". Je důležitou součástí v procesech vyžadujících aktivní kognitivní kontrolu a zvláště pokud se jedná o práci se vzájemně konfliktními informacemi. Použití jazyka také vyžaduje tento typ kognitivní kontroly, a proto pro jeho funkci je zapotřebí činnost těch oblastí, které se při konfliktních zpracováních běžně aktivují. A potřeba této kontroly je obzvláště zřejmá u bilingvních jedinců. Pokud bereme v úvahu hypotézu jazykového konfliktu, tedy že ve chvíli, kdy jedinec mluví, jsou aktivní oba osvojené jazyky, probíhal by konflikt jazyků v mysli téměř neustále, respektive ve všech situacích vyžadujících použití jazyka. Každý jazyk by pak byl v podstatě jako samostatný organismus, který se snaží udržet a přežít. Mohli bychom chápat jazyk jako mem, který se snaží co nejvíce rozšířit a reprodukovat, a proto na sebe chce co nejvíce upoutat pozornost (Blackmore, 2001). Toho docílím tím, že se ve chvíli požadavku použití jazyka zaktivuje. A pokud je přítomno v mozku jazyků více, dochází pochopitelně k jazykovým střetům a konfliktům. V mysli bilingvního jedince pak neustále probíhají války mezi těmito samostatnými organismy, memy⁹ Tyto střety pak vyžadují, aby jedi-

⁹Teorie memů Blackmoreové (2001) popisuje **memy** jako návody k určitému způsobu chování, které se skladují v mozcích a šíří se z člověka na člověka imitací. Vedle genů jsou dalšími replikátory, které jsou také sobecké, a jde jim hlavně o to rozšířit se, respektive jazykovými systémy.

nec svou mysl zaměřoval právě na vyřešení a kontrolu těchto konfliktů, aby nenarušovaly jeho normální fungování a běžné používání všech kognitivních funkcí, včetně použití jazyka samotného. Bez této schopnosti mozku monitorovat zmíněné konflikty jazyků, by bilingvní člověk nebyl schopný plynule a souvisle používat jeden jazyk a dle potřeby je střídat a přepínat mezi nimi.

Exekutivní funkce

Exekutivní funkce tvoří široký soubor dovedností, který zahrnuje řídicí funkce prefrontální kůry. Tato oblast mozku je zásadní pro plánování, organizování a regulaci kognice a chování (Best a kol., 2009). Koncept exekutivních funkcí byl poprvé popsán jako centrální výkonnostní složka (v originále *central executive*) Baddeleyem a Hitchem (1974). Později byl definován Lezakovou (1983, podle Jurado, Rosselli, 2007) jako dimenze lidského chování, která se vypořádává s tím, jak naše chování vyjadřujeme. K pochopení rozsáhlého konceptu exekutivních funkcí (dále jako EF) je vhodné nejprve zmínit rozdělení chování na kontrolované a automatické. Nejedná se jen o rozdělení na jednoduché a komplexní úkony, ani o rozdělení na akce řízené interně či externě (interní je například vyvolání informace z paměti; externí je chování založené na dějích v našem prostředí). Rozdělení na kontrolované a automatické chování se odvíjí od tří základních charakteristik. Chování je kontrolované anebo automatické pokud vykonáme nové anebo naopak známé činnosti či sekvence činností, zda vybíráme reakce z různých alternativ anebo vybíráme jen z jednoho jediného reakčního vzorce, a zda vykonáme činnosti, jejichž proces je či není přístupný našemu vědomí. EF tvoří zastřešující termín pro soubor kognitivních procesů, které používáme v situacích, které vyžadují flexibilní a na cíl zaměřené chování, a to v nových, neznámých či obtížných situacích (Hughes, Graham, 2002), tyto

funkce tedy zahrnují chování, které kategorizujeme jako kontrolované. Preiss (2006, podle Schwanzerová, 2009) uvádí, že otázkou exekutivních funkcí je jak nebo zda může jedinec v reálném životě provádět určité činnosti. Rozdíl mezi kognicí a exekucí popisuje tak, že kognitivní deficity postihují obvykle jen určité funkce, ale poškození exekutivních funkcí postihuje veškeré chování. Zároveň tvoří oblast kognitivních funkcí, ve které byla zjištěna souvislost s bilingvismem. Již po dlouhou dobu se většina výzkumníků v této problematice domnívá, že děti, které jsou od raného dětství bilingvní, mají tyto funkce rozvinutější.

4.1 Role exekutivních funkcí v kognici

EF jsou zodpovědné za provádění nerutinních procesů, které díky nim probíhají úmyslně a koordinovaně. Z velké části se podílí na seberegulaci a inhibici nevhodného chování (Love, 2009). Mají zásadní vliv na kontrolu pozornosti a starají se i o programování motorického chování (Ardila, 2012). Je tedy zřejmé, že jsou velmi důležitým faktorem pro úspěšnou adaptaci a výkon v situacích běžného života. Ty jsou totiž typické svou nepředvídatelností a schopnost rychle reagovat na nečekané události a rychle tvořit alternativní plány, jsou jedněmi z klíčových dovedností pro úspěch v životě. Proto mohou přispívat ke zdárnému fungování ve škole a později v práci, neboť pomáhají zvládat proměnlivé situace každodenního života. To z nich činí hojně diskutované téma a nabízí spoustu atraktivních možností pro výzkum.

"Exekutivní funkce jsou souborem vyšších kognitivních dovedností, které jsou potřebné pro generaci, kontrolu, regulaci, výkon a nastavení adekvátního chování k dosažení komplexních cílů, a to především těch, které vyžadují nový a tvůrčí přístup" (Verdejo-García, Bechara, 2010, str. 227). Ukazují se být zásadní pro optimální fungování v životě a sociální adaptaci (Lezak, 2004). Jejich povaha není jen čistě kognitivní (např. vybrat správné chování pro splnění nějakého úkolu), ale také socio-emocionální (např. zvolit

vhodný tón pro hovor s učitelem). Zároveň do své činnosti zahrnují a počítají jak s okamžitými následky chování, tak i s těmi, které mají následky trvající středně-době a dlouhodobě (Barkley, 2001; Bechara a kol., 2000). "Jsou zodpovědné jak za regulaci chování projevovaného navenek, ale také odpovídají za regulaci myšlenek, vzpomínek a afektů, které podporují naše adaptivní fungování" (Verdejo-García, Bechara, 2010, str. 228). Kromě toho, "...aby tyto exekutivní mechanismy dosáhli předsevzatých cílů, koordinují mechanismy uložené v paměti z minulosti (např. přístupové mechanismy a vyvolávání informace), a pro určení a předpověď možných výsledků různých činů v budoucnosti koordinují mechanismy starající se o plánování, záměry a rozhodování". EF ke své práci využívají jak pozornost, tak paměťové zdroje. "Jejich funkce je vytvoření operačního prostoru a integračního kontextu, který zahrnuje všechny tyto procesy za účelem optimalizovat výkon v momentální situaci a také za předpokladu našich budoucích cílů" (tamtéž, str. 228). Součástí funkcí v prefrontální kůře je také pracovní paměť¹⁰. EF tedy tvoří souhrn mechanismů, které dovolují projektovat kognici a emoce od minulosti do budoucnosti a to za účelem najít nejlepší řešení pro nové a komplexní situace.

Funkce prefrontálního laloku, tedy EF, tvoří koncept, kterému je přisuzována pokaždé jiná definice. Jejich jednotlivé složky, na které se podíváme níže, také nejsou přesně stanovené a v literatuře lze nalézt zmínky až o 15 různých komponentách. Přes tuto variabilitu v pohledu na definici a složení EF, panuje shoda v chápání jejich komplexnosti a důležitosti pro lidské adaptivní chování. V prostředí, které se neustále proměňuje, tyto výkonné funkce mohou rychle přepnout naše mentální nastavení a pomoci nám adaptovat se na rozličné situace. Zároveň se starají o inhibici neboli potlačení nevhodného chování či reakce v daném momentě, aby se dosáhlo požadovaného záměru. Umožňují nám vytvořit plán, zahájit jeho vykonání

¹⁰**Pracovní paměť** (tzv. *working memory*) Kassin (2007) vysvětluje jako "...termín popisující krátkodobou paměť jako aktivní pracovní prostor, kde je informace dostupná pro okamžité použití" (str. 205). Poskytuje nám pracovní prostor, který na několik sekund udrží informace, potřebné k vykonání daného úkolu.

a v této činnosti vydržet do doby, než se nám stanovený cíl podaří splnit. Ovládají naši dovednost organizovat myšlenky při směřování k nějakému cíli. Proto jsou základními dovednostmi, které jsou zapotřebí jak ve studijním, pracovním, tak i našem všedním každodenním životě (Jurado, Roselli, 2007).

Dle předchozích výzkumů víme, že hrají velmi významnou úlohu v kognitivním zrání jedince a ovlivňují široké spektrum dalších dovedností. Ukazuje se, že **změny v exekutivních funkcích v předškolním věku hrají kritickou roli pro kognitivní a sociální vývoj dítěte** (Carlson, 2005). Studie, které by zkoumaly, co ovlivňuje jejich rozvoj, by tak mohly přinést důležité poznatky, jež by se posléze mohly využít v praxi a to již v předškolním vzdělávání dětí. Podle toho, jak děti obstojí v testech, jež tyto funkce měří, lze predikovat různé aspekty pozdějšího výkonu ve škole, ale i to, jak bude dítě zdatné z hlediska sociálního chování a jak bude schopno regulovat své emoce (Best a kol., 2009; von Hippel, 2007). Byl také objeven vztah mezi vyzrálostí exekutivních funkcí a teorií mysli, respektive zdatnost v exekutivních funkcích predikuje pozdější dovednosti, které spadají do teorie mysli¹¹ (Hughes a kol., 1998). Zároveň byl objeven vztah mezi deficitem v oblasti exekutivních funkcí a pozdějším vznikem různých vývojových poruch a to zejména ADHD (poruchy pozornosti s hyperaktivitou) a autismu (Ozonoff a kol., 1991).

4.2 Složky exekutivních funkcí

Mezi výzkumníky převládá názor, že exekutivní funkce se skládají z příbuzných, ale oddělitelných komponentů, které však zřejmě podléhají jednomu společnému mechanismu. Studie u dětí a dospělých prokázaly, že výkon v testech na jednu konkrétní komponentu koreloval s výší rozvinutí jiných komponent (Best a kol., 2009).

¹¹**Teorie mysli** je dovednost předvídat chování ostatních pomocí porozumění jejich intencí. Zahrnuje schopnost pochopení přání a intencí druhých (Kobayashi a kol., 2008).

Přesné stanovení jednotlivých složek exekutivních funkcí je ale problematické, neboť v literatuře lze nalézt zmínky až o 15 různých komponentách. Běžně se však přijímá Miyakeho rozdělení exekutivních funkcí na 3 základní složky: inhibice dominantní nebo automatické reakce (dále jako inhibice)¹², schopnost přepínat mysl neboli flexibilita¹² a aktualizace a kontrola reprezentací v pracovní paměti (dále jako aktualizace)¹² (Miyake a kol., 2000). Rozdělení exekutivních funkcí na tyto části je výhodné, jelikož máme k dispozici poměrně jednoduché kognitivní testy, které nám umožňují tyto složky zhodnotit. Tyto tři složky se jeví být nezávislé avšak mírně korelující. Byl nalezen také asymetrický vztah mezi těmito třemi složkami a obecnou inteligencí. Ve studii Friedmana, Miyakeho a dalších (2006) autoři popisují korelaci mezi testem inteligence a zvýšením dovednosti aktualizace, u inhibice a flexibility se tento vztah však neobjevil. V literatuře se také často zmiňuje čtvrtá součást EF - plánování. To je pro řízené chování rovněž nezbytné, neboť díky němu můžeme plánovat činnosti dopředu a přistupovat k úkolům organizovaným, strategickým a vhodným způsobem. Dále někteří autoři zahrnují do EF také rozhodování (Verdejo-García, Bechara, 2010) a verbální fluenci (Jurado a Rosselli, 2007).

4.2.1 Flexibilita

Tato složka EF zahrnuje dovednost přepínat mezi jednotlivými zadáními. Můžeme ji chápat také jako přepínání pozornosti, kterou věnujeme jednotlivým úkolům, které vykonáváme. Flexibilita je důležitou dovedností pro kognitivní kontrolu. Nejběžněji se vysvětluje flexibilita jako proces, který zahrnuje vyřazení irelevantní úlohy či aspektu v rámci zpracování nějakého zadání a následné aktivní zapojení a použití žádoucí informace, která vychází z určitého zadání (Miyake a kol., 2000). Jinými slovy tvoří dovednost rychle přepínat mezi reakčními vzorci (Jurado a Rosselli, 2007). Kogni-

¹² Originální názvy složek v angličtině jak je popisuje Miyake a kolektiv (2000): *inhibition of dominant or prepotent response, shifting, updating and monitoring of working memory representations*.

tivní flexibilita nám dává důležitý nástroj pro provádění a kontrolu našeho chování a tak nám usnadňuje naši adaptaci. Pod jejím pojmem se však nevztahujeme k dovednostem jako prostorová orientace nebo práce s vizuální pozorností, jelikož tyto dovednosti se zakládají na aktivitě temenních (parietálních) laloků. Flexibilita vychází naopak především z funkce frontálního laloku, jeho mediální frontální kůry včetně předního gyru cinguli a také na funkci dorsolaterální prefrontální kůry. Při zadáních na kognitivní flexibilitu však můžeme nalézt aktivitu i v jiných oblastech mozku, ve zmíněném temenním laloku a také týlním (okcipitálním) (Miyake a kol., 2000; Verdejo-García, Bechara, 2010).

4.2.2 Aktualizace

Tato dovednost je úzce spojena s pracovní pamětí, jejíž funkce je asociována s prefrontální kůrou, především s jeho dorsolaterální částí. Aktualizace vyžaduje kontrolu a kódování příchozích informací, aby tyto byly relevantní se zadáním, a jejich revize v pracovní paměti, aby se staré již nerelevantní informace nahradily novými a relevantními. Nejedná se jen o pasivní ukládání informací do pracovní paměti a jejich podržení, ale o jejich aktivní manipulaci. Jednoduché ukládání a podržení informací je asociováno s premotorickou oblastí frontální kůry, aktualizace vychází spíše z funkce dorsolaterální části prefrontální kůry (Miyake a kol., 2000).

4.2.3 Verbální fluence

Tato dovednost by se mohla chápat tak, že spadá rovněž do dovednosti aktualizace. Nicméně ve studii Fiska a Sharpa (2004, podle Jurado, Rosselli, 2007) byla verbální fluence určena jako čtvrtá základní složka EF po aktualizaci, flexibilitě a inhibici. Verbální fluence je dovednost, která vyžaduje monitorování pokračujícího verbálního proudu informací a jejich produkci. Zahrnuje zahájení a produkci slovního toku, který může být založen jak na fonologické stránce řeči (dle písmen) tak na sémantickém toku (dle kate-

gorií). Sémantická verbální fluence vyžaduje jmenování slov, které spadají pod určitou kategorii (např. zvířata) a fonologická verbální fluence zahrnuje jmenování slov začínající určitým písmenem či fonémem (např. jmenovat co nejvíce slov v určitém časovém limitu začínajících písmenem R). Provedení testů na verbální fluenci vyžaduje inhibici slov, které jsou pro daný úkol irelevantní a výběr a použití těch, které jsou pro dané zadání relevantní (Jurado, Rosselli, 2007). Děti obecně mají lepší výsledky v testech na sémantickou verbální fluenci než na fonologickou, neboť ta nejspíš vyžaduje větší dovednost kognitivní kontroly, jež u dětí ještě není plně rozvinutá. Také se ukázal vztah mezi nízkou verbální fluencí dětí a nízkým vzděláním rodičů či opatrovatelů (Hurks a kol., 2006).

4.2.4 Inhibice

Tato významná složka EF značí dovednost záměrně potlačit neboli inhibovat dominantní či automatickou odpověď v souladu s daným zadáním. Inhibice může mít podobu motorickou (například ve formě řeči) a dále podobu více afektivní, která zahrnuje například odložení a odolání odměny. Inhibice je zamýšlený akt, který nám umožňuje kontrolu toho, co děláme, pomocí kontrolovaného potlačení reakcí, které nejsou v dané situaci žádoucí. Typickým příkladem testu, který tuto složku EF měří, tedy její motorickou část, je Stroopův test, kde musí jedinec potlačit automatickou verbální odpověď. Zadání se skládá z napsaných názvů barev různými barvami a barva textu je odlišná od jeho významu. Jedinec tak musí potlačit sémantický význam slova a říct název barvy, kterou je slovo napsané (například slovo "červená" napsaná žlutým písmem a jedinec musí odpovědět "žlutá", tedy říci barvu písma a nikoli slovo, které se před ním zobrazí), (Verdejo-García, Bechara, 2010). Pro předškolní děti, které ještě neumí číst je varianta tohoto zadání test Day/Night (dítě při pohledu na měsíc musí říci "den" a při pohledu na slunce "noc") (Gerstandt, Hong, Diamond, 1994). Princip inhibice je tedy potlačení typické odpovědi, která je spojena s podnětem, a místo toho vybrat a použít reakci jinou, méně automatickou odpověď,

kteřá je s tou typickou a dominantní v konfliktu, ale pro danou situaci je její použití adekvátní. Provádění inhibice aktivuje především přední gyrus cinguli a premotorickou kůru (Verdejo-García, Bechara, 2010).

Jurado a Rosseli (2007) ve svém přehledu o EF zahrnují inhibici do komplexnější složky pod názvem kontrola pozornosti. Kontrola pozornosti je podle nich složka EF, která zahrnuje selektivní pozornost, udržení pozornosti a inhibici.

4.2.5 Plánování

Plánování je dovednost identifikovat a organizovat kroky a jiné elementy se záměrem dosáhnout nějakého cíle (Lezak a kol., 2004). Jedná se o komplexní kognitivní operaci, která vyžaduje prospektivní práci s informacemi, organizování a sekvencializaci našeho chování dle určitých pravidel v podobě našeho záměru (Verdejo-García, Bechara, 2010).

4.2.6 Rozhodování

Tato dovednost je jednou z nejkompexnějších operací lidské kognice. Zahrnuje dovednost vybrat určitou nejvhodnější možnost v rámci různých alternativ (Verdejo-García, Bechara, 2000). Ne vždy se řadí mezi EF, neboť značně souvisí také s funkcí našich emocí a nezávisí jen na funkci frontálního laloku (např. Bechara a kol., 2000).

4.3 Charakter souboru exekutivních funkcí

EF, podobně jako jiné kognitivní dovednosti, se vyvíjejí postupně během raného a pozdního dětství až do dospělosti. To, jaká je jejich trajektorie vývoje, je zajímavá otázka, neboť jak jsme již zmínili, tvoří velmi důležité vyšší kognitivní funkce, které jsou zásadní pro optimální fungování v životě. Mezi mnoha otázkami, které zatím v problematice EF zůstávají nezodpovězené, je základní právě otázka toho, jak se vyvíjejí a jak celý mechanismus

EF funguje. V literatuře můžeme najít dva možné pohledy na charakter EF. První, charakterizuje EF jako různé složky, které však podléhají jednotné bázi. Druhá, naopak chápe EF jako souhrn různých dovedností, které se ovlivňují, ale jednotlivé složky jsou tvořeny odlišnými procesy. Studie s pacienty s poškozenými frontálními laloky přinášejí důkazy pro obě dvě teorie, zdá se tedy, že zatím nelze přesně vysvětlit, jak mechanismus EF funguje. Godefroy a kol. (1999) provedli komplexní měření složek EF s pacienty s poškozením mozku v oblasti frontálního laloku a jejich výkon byl dobrý v určitých složkách EF, ale v dalších naopak nízký. Zdá se proto, že každá složka má své umístění v rámci frontálního laloku. Podle této skutečnosti bychom se mohli přiklonit k hypotéze, že "...EF závisí na různých a oddělitelných kontrolních procesech, které mají modulární charakter" (Jurado, Rosselli, 2007, str. 214). Miyake a kol. (2000) studovali tři základní EF (flexibilita, aktualizace a inhibice) a došli k závěru, že "...tyto složky jsou oddělitelné, avšak podléhají společné základní bázi" (tamtéž, str. 88). Co ale touto společnou základnou může být?

Zprv, tato společná báze by dle těchto autorů (Miyake a kol., 2000) mohla být pracovní paměť, jelikož hraje důležitou úlohu pro procesy probíhající ve frontálním laloku. Pro jejich průběh je zásadní aktivní udržení cílů, plánů a dalších relevantních informací, které se k danému zadání vztahují, a toto je umožněno právě díky pracovní paměti.

Další možné vysvětlení je, že všechny tyto tři hlavní EF zahrnují určitý typ inhibičních procesů, bez kterých by nemohly řádně fungovat. Například aktualizace může zahrnovat ignorování irelevantních přichozích informací a potlačování těch již přítomných, které nejsou potřebné pro danou činnost. Podobně flexibilita, vyžaduje deaktivaci nebo potlačení starých mentálních nastavení a orientaci na vzorce nové. Tyto tři složky EF tedy vypadají být konceptuálně oddělitelné, avšak všechny podléhají určitému typu inhibice ("inhibice či potlačení irelevantních nebo již nepotřebných informací či mentálních nastavení", Miyake, 2000, str. 89), kterou potřebují ke svému správnému fungování. Inhibice by tak mohla být oním základním mechanismem,

který propojuje pracovní paměť a exekutivní výkonné procesy.

Další hypotéza je, že společnou základnou EF jsou další kognitivní dovednosti jako logické myšlení a percepční rychlost (Salthouse a kol., 2005, podle Jurado, Rosselli, 2007). Byl také nalezen vztah mezi EF a inteligencí a to především s inteligencí fluidní (Duncan a kol., 1996). Jednotlivé komponenty EF však nejsou spojeny s inteligencí všechny stejně. Například dovednost aktualizace zřejmě mírně souvisí s inteligencí, flexibilita a inhibice však ne (Miyake a kol., 2000). Vzhledem k rozsahu mé práce však spojitost EF a inteligence nebudu dále rozvádět (pro více informací viz. Ardila a kol., 2000; Friedman a kol., 2006).

4.4 Vývoj exekutivních funkcí

Nyní již odhlédneme od samotného charakteru mechanismu, kterému EF podléhají, a zaměříme se na vývoj jejich oddělených jednotlivých složek. Jejich komponenty se totiž nevyvíjejí zároveň a dozrávají v odlišném věku. Všechny zmíněné složky ukazují výrazné zlepšení během raného a pozdního dětství, a jejich plný vývoj u některých složek probíhá až do dospělosti. Jejich zrání probíhá postupně a tento vývoj se zřejmě odvíjí od zrání frontálních laloků a dalších oblastí v mozku. Jako tři hlavní období, kdy se objevuje velký skok v EF, bylo stanoveno období mezi narozením a 2 lety, poté mezi 7 a 9 lety, a dále v průběhu adolescence od 16 do 19 let (Anderson a kol., 2001, podle Jurado, Rosselli, 2007). Ač převládá názor, že se EF skládají z příbuzných, ale oddělitelných komponentů, jejich vývoj spolu do určité míry souvisí. Jak již bylo zmíněno, byla nalezena korelace mezi rozvinutím jejich jednotlivých složek.

U dětí předškolního věku se nejvíce vyvíjí inhibice, ostatní složky až později v dětství a vývoj dovednosti plánování můžeme sledovat až do dospělosti. Ve velmi raném dětství (cca okolo 1. roku) se nejprve objevuje schopnost inhibovat automatické chování, což dítěti umožňuje zvýšit kontrolu pozornosti vůči svému prostředí. Dovednost inhibovat irrelevantní in-

formace v rámci nějakého zadání, se však více rozvíjí až mezi 6 a 10 lety. Každopádně dovednost ubránit se rozptýlení se objevuje již kolem 6 let. Kontrola impulzů srovnatelná s dospělými je pak k nalezení u dětí až kolem 10 let a výše. Další složky EF jako plánování a flexibilita se začínají vyvíjet také v předškolním věku, cca od 3. roku života, jejich nejznatelnější rozvoj je viděn ale až po 7. roce. Například flexibilitu a dovednost přepínat mezi jednoduchými zadáními mají děti již mezi 3 a 5 lety, při použití složitějších pravidel však předškolní děti, ještě nejsou schopny sledovat instrukce. Tato dovednost se vyvíjí více až mezi 7 a 9 lety a pokračuje až do adolescence. V plánování je podobně největší vývojové období mezi 5 a 8 lety, nicméně jeho vyzrálost se objevuje až v období od 12 let do adolescence. Jako poslední se rozvíjí verbální fluence, což je zároveň složka, která je výrazně ovlivněna faktory z prostředí. Výrazné zlepšení verbální fluence se objevuje kolem 8 a 12 roku života. Zmapování trajektorie vývoje EF lze nalézt například v článku Jurado a Rosselli (2007), Best a kol.(2009), Carlson (2005). Generalizace výsledků studií v problematice rozvinutí EF je limitovaná vzhledem k metodologickým rozdílům, které se napříč výzkumy objevují, nicméně přibližnou představu vývoje těchto dovedností nám to podává.

Pohled na EF jako na komplexní kognitivní systém složený z různých funkcí předpokládá také rozličné rozložení těchto funkcí v rámci frontálního laloku, především jeho prefrontální kůře. Každá komponenta by teoreticky měla mít svůj neurální původ, avšak spousta procesů se překrývá a nelze přesně určit, kde výkon jedné složky končí a kde začíná aktivita druhé. Složky EF jsou relativně nezávislé a oddělitelné, avšak podléhají společným mechanismům. Jejich neurální báze se proto těžko určuje s naprostou přesností, navíc se mnohdy překrývají a využívají stejnou neurální bázi. Cílem mé práce není podrobné zaměření na neuropsychologii EF, proto tuto část zmiňuji jen stručně u základních složek a to především k pochopení možné souvislosti jazykového konfliktu a rozvinutí EF u předškolních dětí. Oblast neuropsychologie EF si vyžaduje další zkoumání a zůstává, stejně jako celý koncept EF, otevřená dalším debatám.

4.5 Problematika měření EF

Měření těchto kognitivních funkcí se potýká s celou řadou problémů (viz. Hughes, Graham, 2002). Jako první a zásadní můžeme považovat samotný fakt, že neexistuje jednotná definice EF ani všeobecný konsenzus, který by striktně vymezoval a odděloval jejich jednotlivé složky. Proto neexistuje ani jednotný test, který by dané složky měřil. Jelikož nelze jednotlivé komponenty EF od sebe naprosto oddělit, jeden konkrétní test, zaměřený na jednu složku, tak může měřit souhrn několika dalších jiných kognitivních procesů, které se nedají při výkonu zadání u jedince potlačit a separovat. Navíc rozlišení automatického a kontrolovaného chování není černo-bílé, tedy nedá se přesně stanovit hranici jednoho a začátek druhého v našem běžném životě. Jedná se spíše o dvě protilehlé strany jednoho kontinua, což limituje reliabilitu testů EF.

Při měření EF u dětí je však některé problematické aspekty možné značně snížit. U dětí je totiž rozdíl mezi automatickým a kontrolovaným chováním znatelnější, což vede k větší stabilitě přilehlých procesů a celkového výsledku testu. Reliabilita individuálních rozdílů ve výsledcích je u dětí proto potenciálně větší než u dospělých. Navíc standardní test na měření EF potřebuje výrazné zjednodušení, aby se skutečně dotýkalo testování jen zamýšlené složky. Průhlednost a jednoduchost zadání může být větší u testování dětí, jelikož jejich kapacity kognitivního zpracování jsou podstatně limitovanější, čímž je činí citlivější na efekt zvýšení zaměření testu na konkrétní komponentu EF. Je však nutno říci, že měření EF u dětí přináší jiné limitace, které se u dospělých nevyskytují. Zásadní je zejména limitace jejich jazykových dovedností, a to zvláště u dětí předškolního věku. Jejich jazyková limitace se dotýká porozumění (např. nelze používat složité jazykové instrukce) a také samotného výkonu testu. Různé zadání testů měřících EF se zakládají na automatické dekodifikaci čteného textu (např. Stroopův test), plynulé čtenářské dovednosti se však rozvíjí až později ve školním věku. Testy určené pro děti musí být proto co nejjednodušší. Vzhledem k rozsahu práce zde však nebudu rozebírat detailněji konkrétní testy, jimiž

se EF měří. Podrobnější informace lze vyhledat např. ve studii Carlsonové (2005) či ve studii Hughesové a Grahama (2002), která se zabývá konkrétně otázkami v oblasti problematiky měření EF v dětství.

4.6 Exekutivní funkce a bilingvismus

Vývoj mozku a kognitivních dovedností je v předškolním věku velmi důležitý a hraje rozhodující úlohu v celkovém zrání kognice. Podněty z prostředí mohou ovlivnit mozek dokonce i na anatomické úrovni díky probíhající plasticitě, kdy se formují nová nervová spojení a ta nepoužívaná se naopak ztrácejí. Tento proces však samozřejmě podléhá limitu v podobě predispozic každého jedince a možnostem jeho prostředí, ze kterého podněty přicházejí, ať už dle kulturních, vzdělávacích či environmentálních podmínek. EF procházejí v předškolním věku velmi důležitým vývojovým stádiem a společně se zráním frontálního laloku dítěti umožňují postupně lépe kontrolovat své chování a aktivně a úspěšně pracovat se stimuly ze svého prostředí. V rámci EF se v raném dětství vyvíjí nejprve zejména schopnost inhibice, tedy schopnost potlačit dominantní, automatickou odpověď či reakci a místo ní použít méně obvyklou, ale adekvátní reakci pro danou situaci. Inhibice je důležitá dovednost, která nám dopomáhá k lepší adaptaci na proměnlivé situace v životě, stejně jako ostatní složky EF. Jednoduše řečeno můžeme říci, že jejich hlavní přínos je kontrola a řízení naší pozornosti.

V různých výzkumech zaměřených na EF se při srovnání s dětmi monolingvními stejného věku prokázalo, že lepší výsledky na EF mají děti bilingvní. Tyto výzkumy byly provedeny s dětmi ve věku 4 a 5 let (Bialystok, Martin, 2004), výhoda bilingvních dětí oproti monolingvním však byla zaznamenána i u dvouletých dětí (Poulin-Dubois, a kol., 2010) a rozdíl se v testech na inhibici projevil dokonce už i u sedmi měsíčních dětí (Kovacs a Mehler, 2009). Tyto výsledky jsou interpretované tak, že bilingvní děti mají více možností trénovat selektivní pozornost a kognitivní flexibilitu. Když tyto děti mluví, jsou v jejich mozku aktivní oba jazyky, které umí,

4. EXEKUTIVNÍ FUNKCE

přestože zrovna používají jen jeden z nich (van Heuven a kol., 2008). Slova obou jazyků mezi sebou soupeří a mozek se musí postarat o to, aby byl vybrán správný jazyk. Přítomnost neustálé aktivace obou jazyků u bilingvních jedinců, tak zaměstnává a trénuje kognitivní kontrolu. Potřeba kontroly pro správné rozlišení použití adekvátního jazyka pro danou situaci, je ještě více zřetelná při používání našeho nedominantního jazyka, jelikož ten není tak lehce přístupný jako jazyk dominantní, zpravidla mateřský (Green, 1998). Rozvoj inhibice ovlivňuje to, že se dítě stále dostává do situací, v nichž musí aktivně pracovat se svou pozorností. Pobyt v prostředí, kde se hovoří jiným jazykem, dítě nutí k tomu, aby přepínalo svou mysl a potlačovalo jazyk dominantní a místo toho přemýšlelo ve druhém jazyce. A právě tyto konfrontace dítěte s bilingvním prostředím zaměstnávají exekutivní funkce, zejména inhibice, a tak se podílejí na jejich trénování. Předpokladem je samozřejmě určitá znalost druhého jazyka, která již umožňuje v daném jazyce alespoň trochu komunikovat a přemýšlet, tedy jinými slovy jazykové vědomí cílových jazyků.

Jedinci s plynulým bilingvismem mají široké zkušenosti s přepínáním mezi jazyky, což je proces, který vyžaduje kontrolované monitorování situace za účelem vybrat vhodný jazyk, aktivovat jej a naopak potlačit druhý, pro danou situaci nežádoucí. Tato rozsáhlá praxe může vést k rozvoji dovednosti kognitivní kontroly, která je obecná a nevztahuje se jen k jazyku. Neustálá přítomnost jazykového konfliktu v mysli, tak přispívá k rozvoji dovedností monitorovat vodítka potřebné pro vykonání různých činností, přepínání pozornosti mezi relevantními zdroji informací a inhibice těch irrelevantních či konkurenčních (např. Bialystok, Martin, 2004). Bilingvismus zahrnuje provádění kontroly na dvou úrovních: 1) na obecnější úrovni zahrnuje plánování činnosti, kdy se musí vybrat jeden jazyk a druhý potlačit; a za 2) na nižší úrovni jsou pak lexikální formy obou jazyků, které jsou aktivované a soupeří spolu, ekvivalenty v nežádoucím jazyce se proto musí potlačit (Green, 1998). A tato rozsáhlá praxe trénuje obecně dovednost kognitivní kontroly a flexibility, která pak dává bilingvním jedincům větší

4.7. Rozvinutí exekutivních funkcí skutečně jako typický aspekt v kognici bilingvních jedinců?

odolnost vůči interferenci i v úkonech nevyžadujících jazyk.

4.7 Rozvinutí exekutivních funkcí skutečně jako typický aspekt v kognici bilingvních jedinců?

Ačkoliv můžeme nalézt důkazy pro větší rozvinutí EF u bilingvních jedinců v širokém spektru literatury, ne všichni s tímto souhlasí. Studie Paapa a Greenberga (2013) se staví výrazně proti tomuto názoru a tvrdí, že neexistuje koherentní důkaz pro výhodu bilingvních v dovednostech, které EF zahrnují. Jejich hlavní kritikou je, že koncept funkcí prefrontálního laloku stále postrádá jednotný koncepční rámec, který by poskytl jasné operační definice, s jejichž pomocí bychom mohli jasně dané EF vymezit a měřit. Od této nejasné definovatelnosti jednotlivých složek EF se potom odvíjí nekoherentnost jednotlivých testů, které je měří a výsledky se proto poté těžko srovnávají a neumožňuje to formulování generalizací a obecných závěrů. Výsledky tří nejpoužívanějších nelingvistických testů, které se zabývají interferencí a tedy inhibiční složkou EF, dle nich mezi sebou nekorelují (konkrétně se jedná o testy Flanker, Simon a Stroop task, popis jednotlivých zadání viz. Hughes, Graham, 2002; nebo Paap, Greenberg, 2013). Přestože všechny aktivují přední gyrus cinguli a levouprefrontální kůru, každý test dle nich vykazuje odlišný vzorec aktivity mozku a výsledky tak spolu nesouvisí. Přiklání se spíše k existenci různých neurálních sítí, které se zabývají řešením specifických konfliktů a nikoliv k jednotné obecné síti, která by vykonávala řešení všech konfliktů (včetně jazykového), které se v kognici vyskytnou. Výhoda bilingvních by tak mohla být specifická jen pro práci s jazykem a nikoli zobecnitelná na všechny druhy konfliktů. K této kritice došli po provedení studie měřící EF u univerzitních studentů a nepotvrdila se jim výhoda u bilingvních v inhibici ani flexibilitě. Naopak jejich výsledky se přiklání spíše k mírné nevýhodě v těchto dovednostech. Možné vysvětlení

4. EXEKUTIVNÍ FUNKCE

jejich výsledků však souvisí s tím, že výhoda bilingvních se ukazuje především u dětí a starších dospělých a nikoliv u mladých dospělých, kterými jsou univerzitní studenti (viz. Bialystok, 2012).

Shrnutí

5.1 Bilingvismus a jeho důsledky pro mysl a mozek

V této předposlední části nalezneme stručné shrnutí odlišností v kognitivních funkcích v bilingvní mysli. V historii bylo zprvu překvapivé zjištění, že bilingvní děti mají výhodu v dovednosti řešit lingvistické problémy založené na porozumění konceptům jako například formě a významu, tedy v dovednostech metalingvistického povědomí, a také v neverbálních úkolech spočívajících v cíleném ignorování nepotřebných informací v rámci nějakého zadání. Tento prvotní impulz, který rozvinul zájem o výzkum v této oblasti, vyšel ze studie Peala a Lamberta (1962) a překvapivý byl proto, že tito výzkumníci jej zrealizovali s očekáváním, že najdou naprostý opak, tedy nevýhodu bilingvních jedinců v řešení těchto kognitivních úkolů. Jak již bylo zmíněno na začátku mé práce, v historii byla tendence přisuzovat bilingvismu negativní vliv na rozvoj kognitivních funkcí a to zvláště u malých dětí. Od té doby se ve výzkumu na toto téma dle Bialystokové (2012) ukazují **dvě hlavní myšlenkové tendence ve spojitosti rozvoje kognitivních funkcí a bilingvismu:**

Za prvé, našly se široké důkazy pro to, že verbální dovednosti bilingvních jsou ve všech jejich osvojených jazycích obecně slabší než dovednosti

monolingvních v daném jednom jazyce. Tento fakt se zdá být velmi logický, neboť bilingvní nemohou jeden jazyk trénovat tolik jako monolingvní, kteří mluví jedním jazykem neustále, a proto mají větší praxi, větší slovní zásobu atp. Bilingvní také vykazují menší rychlost a přesnost v testu na rychlé jmenování obrázků, pomalejší odpovědi v porozumění a v produkci slov. Tyto **nevýhody** u bilingvních se nacházejí především **v oblastech týkajících se sémantické fluence**. Zkrátka se zdá zřejmé, že samotný akt vybavení si běžného slova jim činí o něco více úsilí než monolingvním.

Za druhé, v kontrastu s těmito nevýhodami se naopak našli zřetelné **výhody v oblasti kognitivní kontroly, respektive v exekutivních funkcích**. Tato část kognitivních funkcí se vyvíjí v průběhu dětství a ve stáří postupně upadá a zahrnuje především složitější formy myšlení, vykonávání komplexních zadání tzv. multitasking a cílené zaměřování a udržování pozornosti.

Větší úsilí u bilingvních jedinců spojené s používáním jazyka, dle těchto závěrů (Bialystok, 2012) a hypotéze jazykového konfliktu (van Heuven a kol., 2008), poukazuje na vliv lingvistických procesů na kognitivní kontrolu obecně, která se netýká jen jazyka. Jazyková inhibice, proces neustále přítomný v mysli bilingvních, způsobuje zvýšenou schopnost kontroly pozornosti. V konfliktních zadáních vyžadujících práci s pozorností a v přepínání mezi zadáními byly nalezeny lepší výsledky jak u dětí, tak dospělých. Díky větší dovednosti inhibice, tak ukazují lepší výsledky v činnostech, které obsahují nějaký druh interference. Jak již bylo zmíněno dříve, přepínání mezi jazyky, které musí bilingvní neustále kontrolovat, zahrnuje ty stejné oblasti v mozku, které jsou spojované s obecnými dovednostmi kontroly a distribuce pozornosti a kognitivní kontroly. Jinými slovy oblasti, které jsou součástí frontálního laloku. Bilingvismus nemá vliv jen na samotnou funkční stránku kognitivního zpracování, ale díky nervové plasticitě vytváří změny i na anatomické úrovni. Například bilingvismus souvisí s větší hustotou šedé hmoty v levé spodní parietální kůře, oblast spojená s fonologickým a sémantickým zpracováním, a větší dovednost ve druhém jazyce pozitivně koreluje s

hustotou nervových spojení v této oblasti. U starších bilingvních dospělých se také našla větší hustota spojení především v corpus callosum, svazku neuronů tvořící komunikační spojnicí mezi hemisférami (Bialystok, 2012). Podobné změny byly nalezeny i v dalších oblastech, toto téma si však vyžaduje větší pozornost. Anatomická úroveň není součástí mého hlavního záměru práce, proto jsem se zaměřovala na funkční stránku bilingvismu a její vliv na kognitivní funkce a to především u dětí. Za zmínku však alespoň pro zajímavost stojí nálezy u starších pacientů s demencí, které poukazují na to, že bilingvní si zřejmě lépe udržují struktury bílé hmoty než monolingvní, jejichž postupný pokles je přirozenou součástí stárnutí a zdá se, že bilingvní se s tímto přirozeným úbytkem vyrovnávají lépe (Bialystok, 2012). Používání více jazyků však může být jako jakákoliv jiná mentální činnost, která stimuluje mozek a zpomaluje tak přirozenou ztrátu bílé hmoty s věkem.

Bilingvismus není něco, co by se dalo lehce kategorizovat, jedinec nikdy není perfektně bilingvní anebo monolingvní, existuje příliš mnoho faktorů, které do tohoto vztahu vstupují. I monolingvní jedinci mívají nějakou zkušenost s cizím jazykem, např. z médií, cestování atp. Jak vysoký má být stupeň bilingvismu či kontaktu s cizím jazykem na rozvoj zmíněných kognitivních výhod či nevýhod je zatím ne úplně jasné. Faktory, které přispívají k výši zmíněné bilingvní výhody, zahrnují raný věk osvojení jazyka, celkovou plynulost, frekvenci použití jazyka, úroveň vzdělanosti a gramatické přesnosti, avšak žádný faktor se neukazuje jako určující (Luk, 2011, podle Bialystok, 2012). Zvyšující se úroveň bilingvismu tedy vede ke zvýšení modifikací kognitivních procesů.

Efekt bilingvismu můžeme sledovat zejména v dětství a ve starším věku, v průběhu adolescence a dospělosti, se však tento efekt vytrácí. O vlivu na rozvoj určitých kognitivních funkcí však nemůže být pochyb. Studie zrealizovaná Paapem a Greenbergem (2013) tak jen potvrdila, že efekt bilingvismu na rozvoj exekutivních funkcí se v rané dospělosti z nějakého důvodu zakrývá, možná kvůli vrcholu vývoje dovedností zahrnujících kognitivní kontrolu v rané dospělosti jako běžný průběh individuálního vývoje

(Bialystok, 2012). Nicméně pozitivní vliv bilingvismu na tyto kognitivní funkce lze pozorovat nejen v dětství, ale také ve stáří, kdy se ukazuje, že přirozená degradace základních kognitivních funkcí s věkem probíhá u bilingvních jedinců odlišným, zpravidla pomalejším způsobem.

5.2 Zaměření na dětský bilingvismus

Pokud se podíváme na osvojování dvou či více jazyků již v útlém dětství, můžeme říci, že efekt bilingvismu lze pozorovat již ve velmi raném věku. Malé děti, které od malička vyrůstají v bilingvním prostředí, dokážou velmi efektivně dané jazyky ovládat. Nepletou je a na mluvčí konkrétních jazyků mluví vždy adekvátním jazykem. Rozvinutější inhibice byla zaregistrována už i sedmiměsíčních dětí vyrůstající v bilingvní rodině (Kovacs, Mehler, 2009, podle Poulin-Dubois a kol., 2007), a dále u dvouletých bilingvních dětí (Poulin-Dubois a kol., 2007). U čtyř a pětiletých a v pozdějším dětství se větší rozvinutí EF u bilingvních zpravidla potvrzuje (např. Bialystok, Martin, 2004). Nalezení většího rozvinutí inhibice už u dětí v sedmi měsících věku je zajímavé zjištění, neboť děti v tak malém věku mají jen velmi malou zkušenost s jazykem a sami ještě nemluví. Dvouleté děti již sice většinou mluví, ale také zatím nemají příliš velkou praxi s používáním jazyka. Vystavení dvěma jazykům v předškolním věku tedy prokazatelně ovlivňuje kognitivní funkce a rozvoj inhibice. Tato komponenta EF zároveň vykazuje největší rozvoj právě v předškolním věku, proto různé podněty z prostředí, jako například vystavení dvěma jazykům, může nejvíce ovlivnit rozvoj právě této složky. Známým faktem je, že děti běžně okolo 10. měsíce věku ztrácejí schopnost diskriminovat fonémy, které tvoří součást jazykového systému jejich mateřského jazyka. Bilingvní si však tuto schopnost drží déle a dokážou rozeznávat fonémy obou svých jazyků. Nejeví se jako nic překvapivého, že se jim daří diskriminovat fonémy vlastních jazyků. Překvapivější však je rozšíření této diskriminace na neverbální vlastnosti jazyka. Weikum s kolegy (2007) v rámci experimentu pouštěl osmiměsíčním dětem video bez zvuku,

na kterém byli lidé mluvící jedním jazykem a po čase začali mluvit jiným jazykem. Cílem studie bylo zjistit, zda děti znovu získají zájem v pozorování videa dle habituačního paradigmatu, kdy změna stimulu zvýší zájem dítěte a jeho pozornost věnovanou stimulu. Ukázalo se, že bilingvní děti (vychované v anglicko-francouzsky mluvící rodině) tuto změnu postřehly a změna jazyka ač bez zvuku přivolala jejich pozornost. U monolingvních dětí (z anglicky mluvící rodiny) zvýšená pozornost ve chvíli přepnutí jazyka nebyla zjištěna. Stejná studie byla opakována Sebastianem-Gallésem a kol., (2012) a identické video (anglicko-francouzsky mluvící osoby) pustili bilingvním mluvčím španělsko-katalánsky a monolingvím mluvčím španělsky, za účelem zjistit, zda se děti z předchozího výzkumu jen naučily obličejové výrazy spojené s jejich jednotlivými jazyky anebo se jedná o obecnější dovednost. V této studii byly obdrženy stejné výsledky, tedy jen bilingvní děti projeví zvýšenou pozornost, když mluvčí změnil jazyk. Závěr těchto autorů tedy naznačuje, že bilingvismus zvyšuje obecnou percepční pozornost skrze jejich zkušenost sledovat dva různé druhy vizuálních vodítek, při sledování mluvčích více jazyků (např. bilingvních rodičů). Bilingvismus tedy ovlivňuje zrání dětského mozku již od narození. Má vliv na práci s pozorností a zřejmě zasahuje i do průběhu percepčních procesů. Tato zjištění souhlasí s nálezem odlišného vzorce funkční lateralizace mozku u dětí, které se bilingvními staly do šesti let věku. Na základě těchto skutečností můžeme říci, že přítomnost dvou jazyků v mysli, skutečně ovlivňuje kognitivní zrání jedince. Bilaterální funkční organizace mozku způsobuje, že bilingvní děti funkčně zpracovávají jazyk jinak a mají rozvinuté trochu jiné aspekty v procesu kognice, pozornosti a zpracování informací, než děti monolingvní. Jsou zvyklé soustředit se na více věcí najednou, jelikož musí více sledovat mluvčí, aby odlišily jazyky a dále určily správný jazyk, který mají pro danou situaci a mluvčího použít. Z těchto situací, neustálého monitorování jazyka, mluvčích a zvládání konfliktu jazyků uvnitř mysli, se pak rozvíjí zmíněné aspekty jako je kognitivní kontrola, inhibice a flexibilita.

Závěr

Osvojování dvou jazyků v raném dětství ovlivňuje vývoj kognitivních funkcí, a to zejména díky nejvýraznější plasticitě mozku v té době. Jazyk je jedním z nejdůležitějších nástrojů socializace a pomáhá nám v práci s informacemi, které přicházejí z vnějšího světa, a zároveň dává prostředky naší mysli, aby se mohla rozvíjet. Je nástrojem kontroly našich myšlenek a pomáhá nám formovat realitu uvnitř naší mysli, neboť tvoří součást našich poznávacích funkcí. A jak bilingvismus ovlivňuje kognitivní funkce? Každý jazyk je určitý symbolický systém a bilingvní jich mají k dispozici hned několik. Práce s jazykem jim proto činí větší úsilí, jelikož musí získat daleko větší zdatnost v kontrole jazyka a pozornosti, a tato zvýšená praxe se nejspíš podílí na rozvoji kognitivní kontroly obecně. Odlišný vývoj v kognitivních funkcích se zároveň našel u jedinců, kteří si osvojovali dva či více jazyků do 6-ti let věku. Tato zkušenost s více jazyky vytvořila jinou funkční organizaci neboli lateralizaci jazyka v mozku, než jakou běžně nacházíme u monolingvních. Raný bilingvismus má vliv na to, jak se mozek nastaví pro zpracovávání jazyka, a místo jedné dominantní hemisféry přináší tendenci využívat obě stejnou mírou. Možná je to právě proto, že malé děti v bilingvním prostředí mají daleko více práce vypořádat se s kontaktem s jazykem, a tak potřebují používat více i pragmatická vodítka řeči a více monitorovat prostředí a kontext, ve které se daná promluva vyskytne, a z toho důvodu používají pro jazyk

více i pravou hemisféru, která má zpracování tohoto druhu informací na starosti. Bilateralizace při zpracování jazyka však může vycházet i z pouhé větší zkušenosti s jazykem, která pak vede ke zvýšené intenzitě zpracování a posléze k její větší automatizaci (hypotézy výskytu bilateralizace jazyka u bilingvních viz. Hull, Vaid, 2007). Při zpracování jazyka věnují bilingvní děti pozornost více vodítkům najednou, dokonce někteří autoři tvrdí, že raný bilingvismus rozvíjí obecnou percepční pozornost, alespoň co se týče interakce s dalšími osobami (Sebastian-Gallés a kol., 2012). Jak ale tento odlišný vývoj a případně rozvoj kognitivní flexibility či kontroly souvisí s bilingvismem? Tyto odlišnosti vychází z čisté přítomnosti dvou jazyků v mysli a z jejich chování. Dva různé jazykové systémy v mozku totiž mohou být uloženy v odlišných úložištích, obrazně řečeno v různých přihrádkách, a v potřebě použití jednoho jazyka se otevře jen jedna a z ní se vybírají potřebná slovíčka, gramatické struktury atp. Nebo jsou obě úložiště s jazykovými systémy otevřené najednou a smíchané, a je třeba zapojit více úsilí, aby se vybraly položky z toho správného systému a ignorovaly se ty z druhého. Ukázalo se, že druhá varianta je blíže skutečnosti, tedy že jsou stále aktivní oba jazyky a jedinec musí nepřetržitě jeden aktivně inhibovat (van Heuven a kol. 2008). V mysli bilingvních dochází k tzv. jazykovému konfliktu. Tento konflikt je důležitým aktem, který se podílí na vzniku rozdílů v určitých kognitivních funkcích bilingvních jedinců. Konflikt jazyků, tedy neustálá práce s pozorností za účelem inhibovat jeden jazyk a použít druhý, adekvátní pro situaci, je prvek, který dává rozvinout kognitivní flexibilitě a inhibici – dovednostem, které tvoří složky exekutivních funkcí. Tyto funkce se starají o plánování, organizování a kontrolu chování a to zejména toho, které je nové či neautomatické. Jsou to funkce, které vyžadují práci naší pozornosti, a právě jazykový konflikt v myslích bilingvních tyto funkce trénuje. Hlavní rozdíl v kognici bilingvních dětí je proto větší rozvinutí exekutivních funkcí, ačkoliv se v odborné literatuře objevuje i zpochybňování tohoto závěru.

Diskuze

Problematika exekutivních funkcí a bilingvismu stále zůstává zahalena určitým tajemstvím. Při zobecňování jazykové kontroly na obecnou kognitivní kontrolu je třeba postupovat opatrně. Ne všichni podporují myšlenku, že bilingvismus rozvíjí exekutivní funkce. Tato bilingvní výhoda se v některých studiích nepotvrdila a odlišné výsledky můžeme interpretovat různými způsoby. Za prvé se zdá, že větší rozvinutí exekutivních funkcí je nejzřetelnější v dětství a poté v pokročilém věku a v rané dospělosti se tato výhoda vytrácí anebo alespoň zakrývá. Případy nenalezení bilingvní výhody v behaviorálních testech však neznamenaají, že bychom nenašli rozdíly ve zpracování úkolů ve funkčních technikách zobrazování mozku. Jsou potřeba další studie, které by zkoumaly jejich rozvoj, a které by byly aplikovatelné na problematiku předškolního a školního vzdělávání. Jak již bylo několikrát zmíněno, exekutivní funkce tvoří důležitý faktor akademického a sociálního výkonu, dovednosti regulovat emoce a podobně. Proto je žádoucí pokračovat v rozvíjení tohoto tématu, jelikož ve chvíli, kdy lépe pochopíme mechanismus, jakým exekutivní funkce rozvíjejí tyto aspekty chování, můžeme pomoci těm, kteří mají v těchto dovednostech nějaké potíže. Velmi málo prozkoumaná oblast je například téma raného bilingvismu a jeho souvislosti s vývojem u dětí se speciálními vzdělávacími potřebami (Bialystok, 2012).

Exekutivní funkce jsou důležité pro rozvoj kognitivních funkcí dětí a z tohoto důvodu je vhodné pokračovat s výzkumy, které by se zaměřovaly na lepší pochopení jejich vývoje a také jejich vztahu s raným bilingvismem či s výukou jazyků v předškolním věku. Víme, že vliv bilingvismu na rozvoj inhibice byl prokazatelně zjištěn u dětí, které jsou dvěma jazykům vystaveny již od narození. Je však otázka, zda se podobný vliv může projevit i u dětí, které přijdou do styku s druhým jazykem až později zhruba od tří let svého věku. Jelikož se tato složka exekutivních funkcí nejvýrazněji rozvíjí právě v předškolním věku, vystavení druhému jazyku v této době by její rozvoj mohlo ovlivnit, zatím však nejsou výzkumy, které by to po-

tvrhovaly. Děti z monolingvní rodiny, které chodí do bilingvní školky, do svého výzkumu na exekutivní funkce zařadila již Stephanie Carlson (2005), oproti dětem které navštěvovali školku normální, však nebyl zaznamenán rozdíl v rozvoji těchto funkcí a to včetně inhibice. Tyto děti ale do bilingvní školky chodily v průměru jen 6 měsíců a tato doba nemusí být dostačující k tréninku a rozvinutí exekutivních funkcí. Pro rozvinutí inhibice je nejdůležitější trénink práce s pozorností a půl roku zřejmě není dost dlouhá doba pro výrazný pokrok v těchto dovednostech. Bylo by zajímavé zjistit, jak dlouhá bilingvní zkušenost se na rozvinutí inhibice znatelně projeví. Tyto otázky zatím postrádají jasné odpovědi. Přítomný nezaplňený prostor vybízí k realizaci dalších výzkumů, které by tuto problematiku více osvětlily. Má bakalářská práce podává náhled do problematiky dětského bilingvismu a tří hlavních oblastí, které se vyskytují v literatuře zabývajícím se tímto tématem. Poskytuje tak základnu pro rozvoj dalších výzkumů na tomto poli a ukazuje, že bilingvismus je téma, které nepatří jen do zemí, které bilingvismus implicitně obsahují v charakteru své kultury.

Seznam použité literatury

- Abutalebi, J., Della, R. P. A., Green, D. A., Hernandez, M., Scifo, P., Keim, R., Cappa, S. F., Costa, A. (2012): Bilingualism tunes the anterior cingulate cortex for conflict monitoring. *Cerebral Cortex* 22, 2076-2086.
- Ardila, A., Pineda, D., Rosselli, M. (2000): Correlation between intelligence test scores and executive function measures. *Archives of Clinical Neuropsychology* 15, 31-36.
- Ardila, A. (2012): The executive functions in language and communication. *Cognition and Acquired Language Disorders*, 147-166.
- Baddeley, A., Hitch, G. (1974): Working memory. In: G. H. Bower (Ed.), *Recent advances in learning and motivation* 8. New York, Academic.
- Balkan, L. (1979): *Los efectos del bilingüismo en las aptitudes intelectuales*. Morova, Madrid.
- Barkley, R. A. (2001): The executive functions and self-regulation: an evolutionary neuropsychological perspective. *Neuropsychology Review* 11, 1-29.
- Bechara, A., Damasio, H., Damasio, A. R. (2000): Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex* 10, 295-307.

- Best, J. R., Miller, P. H., Jones, L. L. (2009): Executive functions after age 5: changes and correlates. *Developmental Review* 29, 180-200.
- Bialystok, E., Martin, M. M. (2004): Attention and inhibition in bilingual children: evidence from the dimensional change card sort task. *Developmental Science* 7, 325-339.
- Bialystok, E., Craik, F. I. M., Luk, G. (2012): Bilingualism: consequences for mind and brain. *Trends in Cognitive Sciences* 16, 240-250.
- Blackmore, S. (2001): Teorie memů - kultura a její evoluce. Praha, Portál.
- Carlson, S. (2005): Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology* 28, 595-616.
- Dönges, J. (2010): Evolución del lenguaje. *Mente y Cerebro* 40, 54-59.
- Duncan, J., Emslie, H., Williams, P., Johnson, R., Freer, C. (1996): Intelligence and the frontal lobes: the organization of goal-directed behavior. *Cognitive Psychology* 30, 257-303.
- Fabbro, F. (2001): The bilingual brain: cerebral representation of languages. *Brain and Language* 79, 211-222.
- Friedman, N. P., Miyake, A., Corley, R. P., Young, S. E., Defries, J. C., Hewitt, J. K. (2006): Not all executive functions are related to intelligence. *Psychological Science* 17, 172-179.
- Gazzaniga, M. S. (2000): Cerebral specialization and interhemispheric communication: does the corpus callosum enable the human condition. *Brain* 123, 1293-1326.
- Gazzaniga, M. S. (2002): Dos cerebros en uno. *Investigación y Ciencia* 28, 44-50.
- Gerstadt, C. L., Hong, Y. J., Diamond, A. (1994): The relationship between cognition and action: performance of children 3.5-7 years old on a Stroop-like day-night test. *Cognition* 53, 129-153.

-
- Godefroy, O., Cabaret, M., Petit-Chenal, V., Pruvo, J.-P., Rousseaux, M. (1999): Control functions of the frontal lobe: modularity of the central supervisory system. *Cortex* 35, 1-20.
- Green, D. W. (1998): Mental control of the bilingual lexico-semantic system. *Bilingualism: Language and Cognition* 1, 67-81.
- Hernandez, A. E. (2009): Language switching in the bilingual brain: what's next? *Brain a Language* 109, 133-140.
- Hughes, C., Dunn, J., White, A. (1998): Trick or treat? Uneven understanding of mind and emotion and executive function among "hard to manage" preschoolers. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 39, 981-994.
- Hull, R., Vaid, J. (2007): Bilingual language lateralization: a meta-analytic tale of two hemispheres. *Neuropsychologia* 45, 1987-2008.
- Hughes, C., Graham, A. (2002): Measuring executive functions in childhood: problems and solutions? *Child and Adolescent Mental Health* 7, 131-142.
- Hurks, P., Vles, J., Hendriksen, J., Kalff, A., Feron, F., Kroes, M., van Zeben, T. M. C. B., Steyaert, Jolles, J. (2006): Semantic category fluency versus initial letter fluency over 60 seconds as a measure of automatic and controlled processing in healthy school-aged children. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* 28, 684-695.
- Joanette, Y. a kol. (2008): Impacto de las lesiones del hemisferio derecho sobre las habilidades lingüísticas: perspectivas teórica y clínica. *Revista de Neurología* 46, 8, 481-488.
- Jurado, M. B., Rosselli, M. (2007): The elusive nature of executive functions: a review of our current understanding. *Neuropsychological review* 17, 213-233.

- Kassin, S. (2007): *Psychologie*. Brno, Computer Press, 1. vydání.
- Kobayashi, C., Glover, G. H., Temple, E. (2008): Switching languages switches mind: linguistic effect on developmental neural bases of 'Theory of mind'. *Scan* 3, 62-70.
- Koukolík, F. (2002): *Lidský mozek : funkční systémy : normy a poruchy*. Praha, Portál, 2. vydání.
- Kulišťák, P. (2003): *Neuropsychologie*. Praha, Portál, 1. vydání.
- Lezak, M. D. (2004): *Neuropsychological assessment*. New York, Oxford University Press.
- Love, R. J., Webb, W. G. (2009): *Možek a řeč*. Praha, Portál, 264-265.
- MacNeilage, P. F., Rogers, L. J., Vallorigara, G. (2009): Lateral del cerebro. *Investigación y Ciencia* 9, 62-69.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., Wager, T. D. (2000): The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: a latent variable analysis. *Cognitive Psychology* 41, 49-100.
- Nachev, P., Kennard, C., Husain, M. (2008): Funcional role of the supplementary and pre-supplementary motor areas. *Nature Reviews Neuroscience* 9, 856-869.
- Orti, T. C. (1988): *Bilingüismo y desarrollo cognitivo*. Palma de Mallorca, Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat de les Illes Balears.
- Ozonoff, S., Pennington, B. F., Rogers, S. J. (1991): Executive function deficits in high-functioning autistic individuals: relationship to theory of mind. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 32, 1081-1095.
- Paap, K. R., Greenberg, Z. I. (2013): There is no coherent evidence for a bilingual advantage in executive processing. *Cognitive Psychology* 66, 232-258.

-
- Peal, E., Lambert, W. E. (1962): The relation of bilingualism to intelligence. *Psychological Monographs* 76, 1-23.
- Peng, G., Wang, W. S. Y. (2011): Hemisphere lateralization is influenced by bilingual status and composition of words. *Neuropsychologia* 49, 1981-1986.
- Poulin-Dubois, D., Blaye, A., Coutya, J., Bialystok, E. (2010): The effect of bilingualism on toddlers executive functioning. *Journal of Experimental Child Psychology* 108, 567-579.
- Průcha, J. (2011): *Dětská řeč a komunikace*. Praha, Grada.
- Sánchez, L. M. P., Rodríguez, de T. R. (1997): *El Bilingüismo, bases para la intervención psicológica*. Madrid, Editorial Síntesis.
- Sebastián-Gallés, N. a kol. (2012): A bilingual advantage in visual language discrimination in infancy. *Psychological Science* 23, 994-999.
- Serrano, V. J (1988): *Tesis de licenciatura: análisis del efecto del bilingüismo en Preescolar*. Valencia, Universidad de Valencia.
- Schwanzarová, R. (2009): *Diagnostika pozornosti neuropsychologickým programem Neurop-2*. Brno, Masarykova univerzita.
- Trojan, S., Pokorný, J. (1997): Teoretický a klinický význam neuroplasticity. *Bratislavské lékařské listy* 98, 667-673.
- van Heuven, W. J. B., Dijkstra, T., Grainger, J. (1998): Orthographic neighborhood effects in bilingual word recognition. *Journal of Memory and Language* 39, 458-483.
- van Heuven, W. J. B, Shiefers, H., Dijkstra, T., Hagoort, P. (2008): Language conflict in the bilingual brain. *Cerebral Cortex* 18, 2706-2716.
- Verdejo-García, A., Bechara, A. (2010): Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema* 22, 227-235.

von Hippel, W. (2007): Aging, executive functioning, and social control.
Current Directions in Psychological Science 16, 240-244.