

UNIVERZITA KARLOVA

Filozofická fakulta

Katedra psychologie



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Kateřina Holubová

Význam exekutivních funkcí v edukačním procesu

The Importance of Executive Function in the Educational Process

Praha 2019

Vedoucí práce: **doc. PhDr. Lenka Morávková Krejčová, Ph.D.**

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala své školitelce doc. PhDr. Lence Morávkové Krejčové, Ph.D. za veškeré podněty, návrhy a okamžitou zpětnou vazbu, kdykoliv bylo potřeba.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně, že jsem řádně citovala všechny použité prameny a literaturu a že práce nebyla využita v rámci jiného vysokoškolského studia či k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 22.7.2019

.....
Kateřina Holubová

Abstrakt

Tato bakalářská práce přibližuje význam exekutivních funkcí v edukačním procesu u dětí a dospívajících. V literárně-přehledové části jsou nejprve popsány exekutivní funkce a jejich vývoj u dětí. Uvedeny jsou i diagnostické metody, které se používají v zahraničí i u nás. Následně budou exekutivní funkce zasazeny do kontextu edukace. Budou zde zmíněny různé zahraniční výzkumy, které byly na toto téma provedeny, a konečná část seznámí čtenáře s možnostmi intervence pro rozvoj exekutivních funkcí. V empirické části je popsán návrh výzkumu, který kvalitativní metodou zmapuje povědomí exekutivních funkcí u učitelů a průběh intervence v prostředí českých škol.

Klíčová slova

exekutivní funkce, edukační proces, intervence, diagnostické metody

Abstract

This bachelor's thesis elaborates the role of executive functions in the educational process in children and young adults. In the first part of this thesis, a literature review provides a description of executive functions and their development in children. In addition, there are reviewed diagnostic methods that are used abroad and in our country. Based on research from abroad, educational aspects of executive functions are discussed and the reader is familiarized with possible interventions supporting the development of executive functions. The empirical part proposes a qualitative method mapping the awareness of executive functions among teachers as well as the intervention process in Czech schools.

Keywords

executive function, educational process, intervention, diagnostic methods

Obsah

Úvod	8
Literárně přehledová část	10
1 Exekutivní funkce – definice a modely	10
2.1 Modely	11
2.2 Složky exekutivních funkcí	13
2.3 Důležitost exekutivních funkcí v našem životě.....	16
2 Vývoj exekutivních funkcí.....	17
3.1 Vývoj EF od narození až do adolescence	17
3.2 Dospělost a stáří	20
3.3 Závěrem.....	21
4 Testování exekutivních funkcí.....	22
4.1 Testy pro hodnocení jednotlivých složek exekutivních funkcí	22
4.2 Ucelené testové baterie	22
4.3 Komplexní testy (nezahrnují v sobě subtesty z první kategorie)	24
4.4 Hodnotící škály	24
5 Exekutivní funkce a edukační proces	27
5.1 Výzkumy	29
6 Intervence	32
6.1 Typy intervencí.....	32
6.2 Účinnost intervencí	34
Návrh výzkumného projektu.....	36
1 Úvod	36
2 Cíl výzkumu a výzkumné otázky	37
3 Metody.....	38
3.1 Vzorek	38
3.2 Metoda sběru dat	39
3.3 Analýza dat	43
3.4 Etika.....	44

4 Diskuze	45
Závěr	47
Seznam použitých zdrojů	48
Seznam grafů a schémat	62
Seznam obrázků	63
Seznam tabulek	64

Úvod

Školní neúspěšnost některých dětí, které ve standardizovaných, vysoce strukturovaných pedagogicko-psychologických testech vykazovaly dobré výsledky, vzbudila zájem různých odborníků o hledání příčin těchto nezdarů. Jednou z hojně zkoumaných příčin jsou oslabené exekutivní funkce. V zahraničí se zjistilo, že řada činností, ve kterých probíhá edukační proces, vyžaduje zapojení některé nebo všech složek exekutivních funkcí. Ze stavu těchto funkcí lze dokonce predikovat budoucí školní úspěšnost, zdatnost v sociálních vztazích atd. Kromě toho se zkoumají i možné intervence pro rozvoj oslabených exekutivních funkcí. Zdá se však, že se v České republice této oblasti stále dosud nevěnuje pozornost. Neexistují u nás ani ucelené testové baterie pro hodnocení těchto funkcí.

Jako ergoterapeut pracující s pacienty po poškození mozku ale nemohu říct, že by se v České republice s exekutivními funkcemi v edukačním procesu vůbec nepracovalo. Jedná se však o klinické prostředí, a to především o dospělé pacienty například po traumatickém poškození mozku, kteří se s edukačními procesy setkávají v rámci rehabilitačního procesu. Základní intervenční postupy zde vychází především z neuropsychologických poznatků. Věděla jsem sice, že u dětí se s problematikou exekutivních funkcí v edukačním procesu v klinickém prostředí pracuje velmi omezeně, překvapilo mě ale, že se s těmito funkcemi v ČR vůbec nepracuje u dětí a dospívajících mimo klinické prostředí, a to především ve školství, kde se tato věková skupina s edukačními procesy setkává, a dle mého názoru mnohem víc a v širším měřítku než pacienti v nemocnicích a rehabilitačních ústavech.

Cílem této práce je přinést toto téma do českého prostředí a poukázat na význam exekutivních funkcí v edukačním procesu u dětí a dospívajících.

Práce je tradičně rozdělena na část literárně přehledovou a empirickou.

Literárně přehledová část se skládá ze dvou hlavních částí. První část je věnována exekutivním funkcím. Uvedeny jsou též modely exekutivních funkcí, přičemž větší pozornost je věnována zejména modelu, který z několika důvodů využívá většina výzkumů týkajících se vývoje exekutivních funkcí nebo vztahu těchto funkcí na budoucí akademickou úspěšnost. Po seznámení s exekutivními funkcemi následuje popis jejich vývoje od narození až po dospívání. Popis vývoje je souhrnem nejrůznějších studií, které se tomuto tématu věnovaly. Na popis exekutivních funkcí poté navazuje výčet diagnostických nástrojů, které se využívají v zahraničí, případně v České republice. Jsou tu popsány jak testy pro hodnocení dílčích exekutivních funkcí, tak i ucelené testové baterie, které se využívají u žáků nebo studentů. Budou-li mít testy českou adaptaci, bude užit jejich český název. V opačném případě budou uvedeny v původním znění.

Druhá část již propojuje exekutivní funkce s edukací dětí a dospívajících. Je tu představena řada výzkumů, které se tomuto tématu věnovaly, včetně longitudinálních. Jedná se především o výzkumy týkající se vztahu mezi exekutivními funkcemi v raném dětství a budoucí akademickou úspěšností, nebo aktuálního stavu exekutivních funkcí ve školním období a aktuálního stavu čtenářských nebo matematických dovedností. Výzkumy jsou pouze zahraniční, neboť v českém prostředí se s tímto tématem dosud nepracovalo. Tato část končí popisem intervencí na rozvoj nedostatečně rozvinutých exekutivních funkcí, které byly zkoumány v zahraničí.

Návrh výzkumu kvalitativní metodou zmapuje situaci v České republice. Bude se jednat o akční výzkum, jehož cílem bude zjistit současný stav povědomí učitelů o exekutivních funkcích a jejich významu pro edukační proces a průběh pedagogické podpory u žáků s oslabenými EF.

V této práci bude citováno dle citačního stylu APA.

Literárně přehledová část

1 Exekutivní funkce – definice a modely

Ačkoli se o existenci exekutivních funkcí (dále také EF) hovoří již víc než 70 let a v posledních desetiletích zájem odborníků o tyto funkce dokonce výrazně vzrostl, stále neexistuje obecný konsenzus jejich definice. Na EF odborníci nahlíží z různých pohledů. Často ve svých definicích vyzdvihují úhel pohledu založený na jednom nebo několika aspektech exekutivních funkcí, na které se ve svých výzkumech zaměřili (např. vývoj EF, neuroanatomie EF atd.).

Někteří z nich považují exekutivní funkce za součást kognitivních funkcí (např. Anderson, Anderson, & Jacobs, 2014), jiní je definují jako samostatnou kategorii, která stojí vedle kognitivních funkcí. Například dle Lezakové a kolegů (2012, s. 37) se exekutivní funkce „(...) od kognitivních liší v mnoha ohledech. Otázky ohledně exekutivních funkcí se týkají toho, jak nebo zda se člověk chystá něco dělat, například: „Bude člověk něco dělat, a pokud ano, tak jak?“. Otázky vztahující se ke kognitivním funkcím jsou obecně formulovány jako co nebo kolik, příkladem může být: „Kolik toho znáš? Co dokážeš?“. To znamená, že člověk, který má kognitivní deficit, ale nedotčené exekutivní funkce, zůstává nadále nezávislý, relativně soběstačný a produktivní. Pokud by ale byly exekutivní funkce narušeny, byť jen částečně, může mít problém se soběstačností, s efektivním a účelným vykonáváním běžných prací, udržováním normálních sociálních vztahů, a to bez ohledu na to, jaká je jeho kognitivní kapacita nebo jak vysoko tento jedinec skóruje v testech dovedností, znalostí a schopností.“ Velmi podobný názor uvádí ve své publikaci i Preiss (1998).

Někteří odborníci dokonce tvrdí, že exekutivní funkce byly pouze vyvozeny a jsou neprokazatelné (např. Kulišťák, 2011). Obereignerů (In Kulišťák, 2017, s. 174) k tomu poznamenává, že „otázka, zda jsou EF jen podmnožinou funkcí kognitivních, vychází spíše ze snahy o přehlednou kategorizaci psychických funkcí, která však vzhledem ke komplexitě (propojenost, lokalizace, funkce) není možná.“ Shoda nepanuje ani v tom, které konkrétní funkce patří mezi exekutivní a které již nikoli.

Jak tedy exekutivní funkce definovat? Jak je patrné například z 33 různých definic snažící se vystihnout podstatu exekutivních funkcí, které ve své publikaci vyjmenovali Goldstein a Naglieri (2014, s. 4–6), není to snadné. Obecně však existuje určitá shoda, že jsou exekutivní funkce zastřešujícím termínem pro komplex vyšších psychických funkcí, které jedinci umožňují samostatné a účelné jednání. V mnoha definicích mezi tyto funkce patří například: plánování, nastavování cílů, schopnost řešení problémů, vytváření hypotéz, rozhodování, organizace, seberegulační procesy, úsudek, mentální flexibilita, adaptace na nové, nečekané změny, schopnost vykonávat větší počet činností najednou, schopnost zahájit a ukončit aktivitu

(Spreeen & Straus, 1998; Kulišťák, 2017; Koukolík, 2002; Rabbitt, 1997; Miller & Cummings, 2017). Výčet funkcí však není zcela úplný.

2.1 Modely

Ještě před vznikem prvních teoretických rámců exekutivních funkcí byl popsán tzv. dysexekutivní syndrom. V roce 1948 publikoval v Bostonském lékařském periodiku Harlow (1848) již známou kazuistiku železničního dělníka Phinease Gage, kterému v roce 1840 prorazila železná tyč lebku a vážně poškodila levý frontální lalok mozku. Gage tento úraz přežil, došlo u něj však ke změnám v osobnosti a chování. Byl pravděpodobně prvním případem, který podnítil výzkumníky k úvahám nad funkcí frontálních laloků. Na základě klinických zkoumání u svých pacientů po traumatickém poškození mozku popsal projevy dysexekutivního syndromu též ruský neuropsycholog A. Lurija (1966). Následně s rozvojem technologií v medicíně, především zobrazovacích metod se postupně začaly utvářet teoretické modely exekutivních funkcí.

V dnešní době existuje nepřeberné množství modelů, které se snaží objasnit fungování exekutivních funkcí a vymezit jejich části.

Patrně jeden z nejznámějších modelů představil v roce 1974 se svými kolegy Baddeley. Jedná se o tzv. **tříjednotkový model pracovní paměti** (v orig. *Three-unit system*). Jeho součástí je vizuoprostorový náčrtník, fonologická smyčka a centrální exekutiva (Baddeley, 2007). Fonologická smyčka zpracovává fonologické a zvukové informace, vizuoprostorový náčrtník pracuje s vizuálními a prostorovými informacemi, těmto dvěma částem je nadřazena centrální exekutiva, jejíž úkolem je ovládat a koordinovat obě podřadné složky, zpracovávat jejich informace a zaměřovat naši pozornost na relevantní podněty. V roce 2000 byl ke třem komponentám pracovní paměti přidán epizodický buffer, který je schopen zprostředkovávat interakci mezi fonologickou smyčkou a vizuoprostorovým náčrtníkem a dočasně uchovávat jejich multimodální informace. Je také propojen s dlouhodobou pamětí (Baddeley, 2000).

Další známé teorie, které se snaží objasnit fungování exekutivních funkcí (např. teorie somatických markerů, model kontroly mechanismu pozornosti, Grafmanova teorie, Ducanův model a další) tu nebudou z kapacitních důvodů rozváděny. Pro lepší představu o možném fungování exekutivních funkcí by mohl být užitečný přehled s podrobnějšími informacemi o teoriích, které Burgess a Simons (2005) rozdělili do čtyř skupin, a to teorie založené na: 1) jediném systému, 2) kognitivních konstruktech, 3) paralelních systémech a 4) teorie vycházející z jednoho symptomu. U nás se o modelech EF zmiňuje například Obereignerů (In Kulišťák, 2017) nebo Koukolík (2002).

Co se týče výzkumů týkajících se vývoje exekutivních funkcí nebo vlivu těchto funkcí na budoucí akademickou úspěšnost, patrně jeden z nejpoužívanějších modelů v těchto výzkumech je model, který se svými kolegy popsal Miyake s kolegy (2000). Na základě častých problémů při používání testů v řadě výzkumů i důkazů z klinického pozorování se domnívá, že neexistuje jediná komponenta exekutivních funkcí (centrální exekutiva, supervizní aktivační systém atd.), ale že jich je více. Případné složky EF však podle něj lze rozlišit pouze faktorovou analýzou. Ve svém výzkumu se tedy zaměřil na tři části exekutivních funkcí, které byly vybrány z následujících důvodů: 1) byly v literatuře často považovány jako základní, 2) zdály se být ohraničené, a tedy operativně dobře definovatelné, 3) existovaly pro ně relativně jednoduché kognitivní úkoly i pro malé děti, 4) všechny předpokládané části byly pravděpodobně zapojeny ve složitějších výkonnostních testech. Na základě faktorové analýzy poté identifikoval tři hlavní, odlišitelné faktory: inhibici, shifting a aktualizaci (podrobnosti viz níže). K podobnému zjištění dospěl například Lehto (2003).

Pro toto téma může být zajímavé srovnání Miyakova modelu se staršími dvěma vývojovými modely, o který se ve své práci pokusili Garon, Bryson a Smith (2008; viz tabulka 2, s. 34).

Miyakův model se poté stal jedním z nejpoužívanějších modelů ve výzkumech zabývajících se vývojem exekutivních funkcí nebo dopadem těchto funkcí na budoucí akademickou úspěšnost. Je to totiž model, jehož složky se dají, jak již bylo prokázáno, už i u malých dětí testovat. O těchto základních částech se navíc hovoří i jako o „stavebních jednotkách“ pro komplexnější exekutivní funkce, jako je například plánování, řešení problému nebo uvažování (např. Collins & Koechlin, 2012; Lezak, 1982). Toto rozdělení na tři složky používá i řada výzkumů, o kterých se budu zmiňovat v další kapitole.

Další model, který je také v této oblasti využíván, popsali Anderson a Reidy (2012). Ti připouští, že tři části EF z Miyakova modelu jsou základními (klíčovými) exekutivními funkcemi, dle jejich názoru však tento model už vylučuje schopnosti, které jsou běžně považovány za exekutivní, jako je například plánování, organizace nebo koncepční uvažování. Spojili proto Miyakův model s některými zjištěními ve vývojových studiích a přichází u svého výzkumu (Anderson & Reidy, 2012) s vlastním koncepčním rámcem pojmenovaným jako **exekutivní kontrolní systém** (v orig. *The executive control system*). Složkami exekutivních funkcí jsou: kontrola pozornosti, kognitivní flexibilita, stanovení cíle a zpracování informací. Všechny složky spolu interagují a úroveň jejich zapojení závisí na typu úkolu. Jednotlivé subdomény lze vidět ve Schématu X níže.

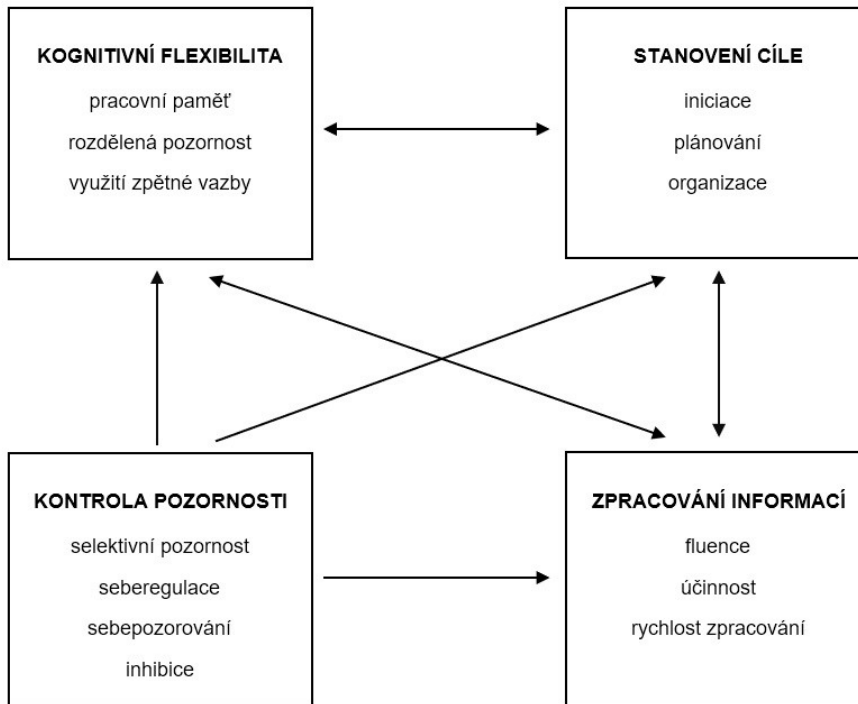


Schéma 1 - Složky exekutivních funkcí dle Andersona (přeloženo z: Anderson, 2002, in Anderson & Reidy, 2012)

V souvislosti s edukačním procesem či akademickými výkony se někdy hovoří i o tzv. „**hot**“ a „**cool**“ **procesech exekutivních funkcí**. „Cool“ procesy jsou zapojeny v situacích, ve kterých se využívá především logika, abstrakce a kognice, např. při plánování, řešení problémů, mentálního posouvání atd. Často se jedná o funkce, které jsou testovány v řadě neuropsychologických bateriích. „Hot“ exekutivní funkce jsou spojovány zejména s běžnými situacemi, se kterými se setkáváme v každodenním životě a jejichž nedílnou součástí jsou emoce, víra a motivace (např. Zelazo et al., 2005).

2.2 Složky exekutivních funkcí

Vzhledem k tomu, že Miyakův model je nejrozšířenější a z tohoto modelu vychází většina výzkumů, o kterých se budu zmiňovat níže, budu v popisu EF vycházet právě z tohoto modelu a jeho složek EF.

Pracovní paměť / Aktualizace (v orig. *Updating*)

Někteří autoři, kteří ve svém výzkumu používají Miyakův model nebo se o něm zmiňují, často třetí část pojmenovávají jako pracovní paměť (např. Anderson & Reidy, 2012, Gathercole & Alloway, 2008). Miyake s kolegy (2000) ve svém modelu u aktualizace vychází z definice Morrise a Jonese (1990), kteří si pod aktualizací představují monitorování, kódování příchozích, pro danou situaci relevantních informací, a poté nahrazení starých informací

držených v pracovní paměti. V tomto případě se tedy nejedná o pouhou aktualizaci informací a Miyakova „aktualizace“ by se tedy dala považovat za synonymum pro pracovní paměť. Pro sjednocení terminologie v této práci bude v této kapitole i dalších užit pouze název „pracovní paměť“.

Úkolem pracovní paměti je udržovat informace v mysli po krátkou dobu, manipulovat s nimi a aktualizovat je. Dala by se přirovnat k mentální pracovní ploše, na níž dochází neustále k manipulování s informacemi, které získáváme v průběhu každodenního života (např. Alloway, Gathercole, & Pickering, 2006; Stoltzfus, Hasher, & Zacks, 1996).

Gathercole a Alloway (2008) uvádějí jako příklad činnosti, která vyžaduje zapojení pracovní paměti, počítání v duchu. Abychom mohli bez tužky a papíru spočítat násobek 43 a 67, je potřeba nejprve obě čísla v pracovní paměti na určitou dobu podržet. Poté se počítá jen s částmi obou čísel a v konečné fázi je potřeba výsledky z částí, které byly drženy v pracovní paměti, sečíst dohromady. To znamená, že je potřeba udržet několik informací v paměti po dobu, kterou potřebujeme k výpočtům, a během počítání neustále tato čísla aktualizovat. Bez pracovní paměti bychom tento proces nemohli provést, aniž bychom použili nějaké externí pomůcky na zaznamenání mezivýsledků během počítání.

Garon, Bryson a Smith (2008) rozlišují pracovní paměť na **jednoduchou a komplexní**. Jednoduchá pracovní paměť zahrnuje pouze schopnost udržet informaci v mysli, zatímco úkolem komplexní pracovní paměti je kromě udržení informace také manipulace s ní a aktualizace. Jednoduché úkoly vyžadují zapojení buď fonologické smyčky, nebo vizuoprostorového náčrtníku, zatímco pro zvládnutí komplexních úkolů, které vyžadují souběžné zapojení obou částí, je už potřeba centrální exekutiva, která tyto části koordinuje.

Pracovní paměť se často používá jako synonymum pro krátkodobou paměť (např. Nakonečný, 2011). Někteří autoři však upozorňují na to, že se nejedná o synonyma, ale o dva odlišné konstrukty (Dehn, 2008; Lehto, 1996; Morris & Jones, 1990). U krátkodobé paměti dochází k pasivnímu držení informace po určitou dobu. Řada úkolů však kromě udržení informace v paměti vyžaduje i například manipulaci s ní. V tomto případě je aktivní pracovní paměť. Další odlišností je skutečnost, že krátkodobá paměť pracuje s informacemi verbálními i neverbálními, zatímco pracovní paměť není omezena typem informací. Informace z dlouhodobé paměti jsou navíc aktivovány krátkodobou pamětí automaticky, pracovní paměť naopak vědomě řídí vyhledávání požadovaných informací z paměti. Podstatným rozdílem je také fakt, že krátkodobá paměť může fungovat nezávisle na dlouhodobé paměti, pracovní paměť se potřebuje opírat i o dlouhodobé paměťové struktury. Odlišný je také typ informací, které se uchovávají – krátkodobá paměť uchovává informace z prostředí, pracovní paměť produkty různých kognitivních procesů. Pracovní paměť má také silnější vztah

k akademickému učení a k vyšším kognitivním funkcím (Dehn, 2008; Gathercole & Alloway, 2008). Z výše uvedeného je nicméně patrné, že ačkoli se jedná o dva odlišné konstrukty, probíhá mezi nimi úzká spolupráce. Rozdíly mezi krátkodobou pamětí a pracovní pamětí mají podklady i v neurozobrazovacích metodách. Bylo zjištěno, že u pasivního ukládání/udržování informací byly aktivovány premotorické oblasti frontálního kortexu a parietální laloky, zatímco aktivní práce s informacemi byla spojena s dorsolaterálním prefrontálním kortexem (Jonides & Smith, 1997). I přes podobnost a spolupráci je však podle Gathercole a Alloway (2008) důležité tyto dvě funkce odlišovat, protože mají odlišnou roli v učení se novým dovednostem.

Inhibice dominantních nebo automatických odpovědí (dále jen inhibice)

Užívá se i pojem inhibiční kontrola (v orig. inhibitory control). Někteří autoři do inhibice zahrnují i sebekontrolu (např. Diamond, 2013). Dosud však není plně objasněno, co znamená sebekontrola, pravděpodobně by mohla být inhibice jedna ze dvou částí sebekontroly (viz např. nalezené faktory „stop kontrola“ a „start kontrola“ po faktorové analýze de Boer, van Hooft, & Bakker, 2011)

Inhibice je schopnost potlačit dominantní nebo automatické reakce (Miyake et al, 2000). Vágnerová (2012) uvádí jako příklad ještě nedostatečně rozvinuté inhibice u malých dětí situaci v koupelně, kdy si dítě má vyčistit zuby a umýt se, místo toho si ale stále hraje s vodou.

Garon, Bryson a Smith (2008) však na základě testování malých dětí rozlišují **jednoduchou a komplexní inhibiční odpověď**. To, o jakou inhibici se jedná, závisí na míře zapojení pracovní paměti. Úkoly na jednoduchou inhibiční odpověď vyžadují její minimální zapojení (Cragg & Nation, 2008), zatímco úkoly vyžadující větší zapojení pracovní paměti už testují spíše komplexní inhibiční reakce. O testování těchto dvou typů bude více pojednáno v kapitole o vývoji exekutivních funkcí. Pokud bychom však chtěli testovat inhibici v té „nejčistší formě“, je nutné použít testy, které nevyžadují velké zapojení pracovní paměti (ty využil také Miyake, jeho vymezení inhibice se tedy nejspíš týká té jednoduché).

Přesouvání mentálního nastavení (v orig. mental set shifting; dále jen shifting¹)

Používají se i termíny mentální flexibilita nebo kognitivní flexibilita. Miyake s kolegy (2000) do pojmu shifting nezařazuje přepínání vizuální pozornosti (v orig. switching visual attention),

¹ V české literatuře bývá pro přesouvání mentálního nastavení často užíván i anglický termín „set-shifting“ nebo „shifting“ (např. Bezdíček et al., 2014), případně se používají oba termíny najednou, tj. vedle českého termínu je do závorky vždy přidán jeho anglický ekvivalent (např. Kulišťák, 2017). Vzhledem k velké frekvenci užívání tohoto termínu v této práci jsem pro lepší čitelnost zvolila jednoslovný anglický termín „shifting“.

tento typ pozornosti je totiž dle Posnera a Raichla (1994) regulován zejména parietálními laloky a posteriorní pozornostní sítí, nikoli frontálními laloky (a tedy anteriorní pozornostní sítí).

Jedná se o schopnost přesouvat se mezi jednotlivými úkoly, operacemi nebo mentálními soubory podle toho, co je v danou chvíli důležité pro dosažení cíle (Monsell, 1996; Carlson, 2005).

Řada autorů (např. Garon, Bryson, & Smith (2008) rozlišuje tzv. **attention shifting** a **response** (nebo **task**) **shifting**. Dochází-li v úkolu ke změně pravidla, která ovlivňuje výběr mezi podněty, je aktivován attention shifting. Pokud se však mění pravidlo tak, že ovlivní výběr příslušné motorické odpovědi, je v tomto případě vyžadován response shifting.

2.3 Důležitost exekutivních funkcí v našem životě

Jak je z Tabulky 1 patrné, exekutivní funkce se podílí na mnoha činnostech v našem životě. V této práci se zaměřím především na edukační proces, tedy zejména na oblast vzdělávání.

Oblast života	Důvody, proč jsou EF důležité pro danou oblast
Duševní zdraví	oslabené EF jsou součástí řady psychiatrických onemocnění, např. u závislostí, poruch pozornosti s hyperaktivitou (dále ADHD), poruch chování, depresí, obsedantně kompulzivních poruch, schizofrenie
Fyzické zdraví	oslabené EF jsou spojené s obezitou, přejídáním, závislostí na návykových látkách, nedodržíváním léčby
Kvalita života	lidé s lepšími EF mají vyšší kvalitu života
Školní připravenost	EF jsou pro školní připravenost důležitější než IQ nebo vstupní úroveň početních či čtenářských dovedností
Školní úspěšnost	EF predikují matematické i čtenářské dovednosti po celou dobu školní docházky
Pracovní úspěšnost	oslabené EF souvisí se slabší produktivitou a obtížemi při hledání a udržení práce
Manželství	s partnery s oslabenými EF může být těžší vycházet, mohou být méně spolehliví a/nebo reagovat impulzivněji
Veřejná bezpečnost	oslabené EF vedou k sociálním problémům (např. k bezohlednému chování, provádění trestných činů, násilí a emočním výbuchům)

Tabulka 1 – Vliv exekutivních funkcí na některé aspekty našeho života; upraveno a přeloženo z Diamond (2013, s. 3), odkazy na studie k jednotlivým oblastem lze nalézt v původním článku

2 Vývoj exekutivních funkcí

Dnes je již známo, že se exekutivní funkce vyvíjí v průběhu celého života. Jejich vývojové změny jsou jak kvantitativní, tak kvalitativní (Kulišťák, 2017; Zelazo, Craik, & Booth, 2004). Významné změny probíhají především v období dětství a adolescence. Velká část vývoje tedy probíhá v době, kdy děti navštěvují mateřskou, základní či střední školu, kde často provádí činnosti vyžadující zapojení exekutivních funkcí. Z tohoto důvodu se domnívám, že poznatky z vývoje exekutivních funkcí jsou důležité ve všech oblastech týkajících se edukačního procesu, budoucí akademické úspěšnosti apod. (např. ve výzkumech, v hodnocení školní zralosti, ve volbě testů vhodných pro dané věkové období, ve volbě výukových metod atd.).

Jak jsem již psala v předchozí kapitole, nejpoužívanější model u výzkumů týkajících se vývoje je Miyakův model (se třemi složkami EF). Z tohoto důvodu jsem se rozhodla ho použít i v této kapitole. V této části sice bude vývoj exekutivních popsán separátně, je však potřeba znovu zdůraznit, že exekutivní funkce nepracují nezávisle, ale interagují s kognitivním a neurálním systémem.

V popisu vývoje jednotlivých složek jsou u některých výzkumů zmíněny názvy testů, případně paradigmat. Stručné popisy všech testů jsou v tabulkách k nahlédnutí v příloze X. V tomto seznamu jsou uvedeny i testy, které byly v mnoha dalších výzkumech týkajících se vývoje exekutivních funkcí též velmi často používány.

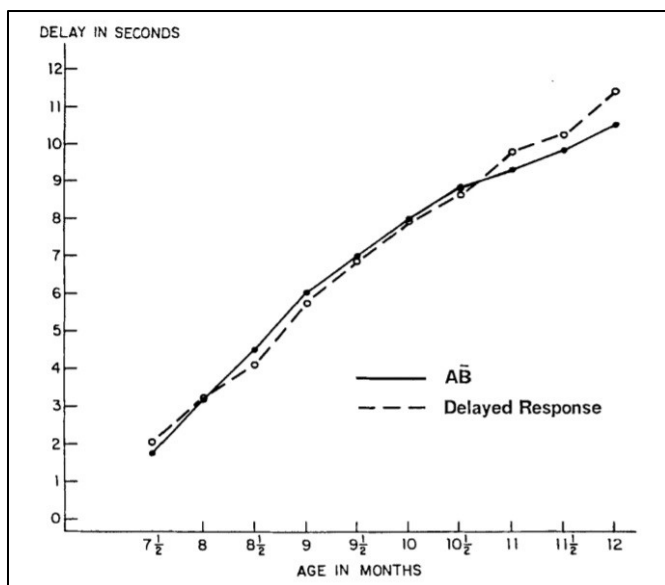
3.1 Vývoj EF od narození až do adolescence

Prvotní stavební základy exekutivních funkcí, které jsou vývojovými prekurzory pro komplexnější EF, se dle Wiebe a Karbach (2018) rozvíjí již v novorozeneckém a kojeneckém období.

Pracovní paměť

Složky pracovní paměti, tedy centrální exekutiva, fonologická smyčka a vizuoprostorový náčrtník, jsou rozlišitelné až od 6. roku. U dětí před školním obdobím ještě nelze hovořit o pracovní paměti ve smyslu udržení, aktualizace a manipulace s informací v mysli, ale jedná se spíše o jednoduchou pracovní paměť, jejímž úkolem je především udržení informace v mysli po nějakou dobu (Garon, Bryson, & Smith, 2008). Nejedná se však o krátkodobou paměť (viz kapitola Definice).

Kapacita udržet v mysli informaci po určitou dobu se u malých dětí nejčastěji testovala úkoly, které byly založeny na tzv. „delayed response paradigmatu“ (více viz Příloha 1). Zjistilo se, že tato kapacita se u dětí objevuje již v pátém měsíci (Hofstadter & Reznick, 1996) a její zlepšování bylo zjištěno až do jednoho roku (Diamond, 1985).



Graf 1 – Výkon dětí v Delayed Response Task a AB., Diamond, 1990b)

V předškolním období se pracovní paměť stále zlepšuje. Výkon v úkolech, kterých je pro starší děti již více (viz příloha), vzrůstá lineárně až do začátku raného dospívání, kde se kolem 14. roku začíná vyrovnávat (Gathercole et al., 2004). Někteří autoři však zjistili, že se u testů vyžadujících menší výkon pracovní paměti výkonnost od 9 do 20 let už nemění, to už ale neplatilo u úkolů, pro které bylo potřeba její větší zapojení. Zde docházelo až do šestnácti let stále ke zlepšování. Změny výkonnosti u prostorových úkolů se v tomto období nelišily od verbálních (Luciana, Conklin, Hooper, & Yarger, 2005; Anderson, 2002; Conklin et al., 2007).

Inhibice

Inhibice je třeba nejprve rozdělit na dva typy. Prvním a jednodušším typem je „jednoduchá inhibiční reakce“, druhým je „komplexní inhibiční reakce“. Při testování je třeba tyto typy rozlišovat, protože každý z nich se začíná vyvíjet v jiném časovém období. Úkoly na jednoduchou inhibiční odpověď vyžadují zadržení či pozdržení dominantní nebo automatické reakce, zatímco úkoly na komplexní inhibici zahrnují i držení určitého pravidla v mysli a na základě tohoto pravidla odpovídající reakci, ve které je zahrnuto i potlačení dominantní odpovědi (Garon, Bryson, & Smith, 2008; Best & Miller, 2010).

Kochanska s kolegy (1998) zjistila, že již u osmiměsíčních dětí začínají být patrné projevy jednoduché inhibice, avšak až děti na konci kojeneckého období byly schopny potlačit své chování ve většině případů (Kochanska, 2002). Zlepšování inhibice pokračuje od tří let až do téměř pátého roku (Kochanska, 2000; Kochanska et al., 1996). Například v úkolech založených na tzv. „delay of gratification“ paradigmatu 50 % dvouletých dětí bylo schopno počkat po dobu 20 sekund, ale už 85 % tříletých dětí vydrželo čekat 1 minutu a přes 70 %

čtyřletých dětí bylo schopno vydržet 5 minut, aniž by snědlo odměnu (Carlson, 2005). Po třetím roce však už tento nárůst není tak velký jako v předchozích letech (Espy, Kaufmann, & Glisky, 2001).

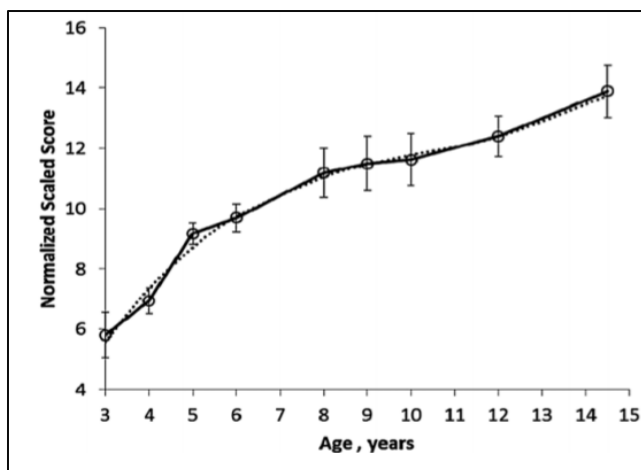
Od třetího roku se už také začíná vyvíjet schopnost komplexní inhibiční odpovědi. Na hodnocení tohoto typu inhibice se často používají testy, které vznikly zjednodušením Simon-Says úkolu. Všechny studie, které u dětí v období mezi 3–5 let některou ze zjednodušených verzí použily (např. Bear and Dragon hru a její modifikaci), našly věkové rozdíly (např. Carlson & Moses, 2001; Jones et al., 2003). Carlson (2005) zjistil, že přes 60 % tříletých dětí zvládlo úspěšně tento test, ale u dětí čtyřletých to bylo již 90 %. Děti mezi 5. a 6. rokem tento test zvládaly všechny. Vývoj komplexní inhibice probíhá i po šestém roce, až do dospělosti (Diamond et al., 1997; Huizinga et al., 2006; Cragg & Nation, 2008; Johnstone et al., 2007). V adolescenci však má na výkon pravděpodobně vliv i rozvíjející se metakognice, protože s narůstajícím věkem dochází spíše ke zkvalitňování výkonu a snižování chyb (Hogan et al., 2005).

Shifting

Zjistilo se, že se response shifting začíná rozvíjet již krátce před prvním rokem (Overman et al., 1996), přičemž k největšímu nárůstu výkonu dochází mezi prvním a třetím rokem (Espy, Kaufmann, & Glisky, 1999; Overman et al., 1996, 1997). S výrazně menším zlepšováním vývoj nadále probíhá až do 8. roku (Espy, Kaufmann, & Glisky 2001; Luciana & Nelson, 1998).

Attentional shifting je možný testovat až u dětí od tří let. Vzhledem k tomu, že dle Garona, Brysona a Smithe (2008) některé úkoly vyžadují jak response shifting, tak attentional shifting, je otázkou, zda se attentional shifting nevyvíjí i dříve než ve třech letech. Zatím však pro to nejsou relevantní důkazy, neboť nemáme test, který by byl schopen měřit „čistý“ attentional shifting u kojenců nebo batolat.

Asi nejznámější a nejpoužívanější test hodnotící attentional shifting u dětí od tří let je Dimensional Change Card Sort. Výzkumů s tímto testem bylo provedeno mnoho, a i zde byly nalezeny významné rozdíly ve výkonech mladších a starších dětí (např. Carlson, 2005; viz též Graf X). Kromě toho se zjistilo, že většina tříletých dětí je sice schopna rozřídít karty podle jednoho pravidla, už ale nedokáže přejít na druhé pravidlo. Toto zvládnou až čtyřleté děti a některé těžší varianty DCCS dokonce až děti starší (např. Carlson, 2005; Carlson & Moses, 2001; Jacques & Zelazo, 2001; Kirkham et al., 2003, Müller, Dick, Gela, Overton, & Zelazo, 2006).

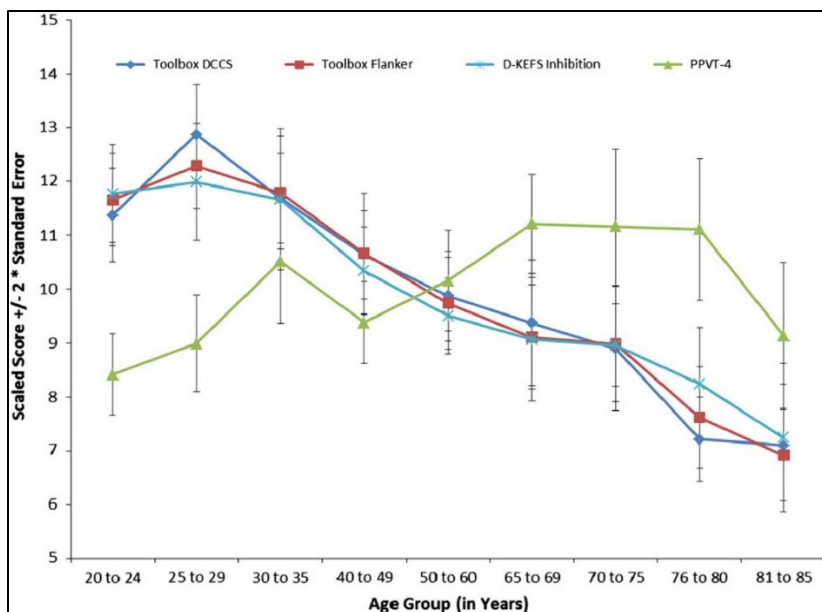


Graf 2 – Výkon dětí v Toolbox Dimensional Change Card Sort (DCCS) (Zelazo et al., 2013, s. 27)

Shifting se vyvíjí i po osmém roce, avšak, stejně jako u inhibice, zde už spíše dochází ke zlepšování, zvyšování přesnosti (Harms et al., 2014; Crone et al., 2006). K podobnému zjištění došli Davidson s kolegy (2006) a Huizinga (2006), kteří ve svém výzkumu zjišťovali, zda se výkon adolescentů v úkolech na shifting stále liší od mladých dospělých. Zjistili, že se to sice nelišilo, zajímavé však bylo, že s vyšším věkem docházelo k většímu monitorování svých chyb. Ve výsledku to znamenalo, že docházelo ke zpomalování reakcí. Probandi se tak ujišťovali, že budou reagovat přesně. Ze zjištění vyplývá, že i v tomto období dochází pravděpodobně k rozvoji dalších procesů, které mají na výkon v shiftingu vliv. Je to například metakognice, tedy vlastní náhled na svůj výkon. Adolescenti si jsou již vědomi, že když zpomalí,lepší se jim přesnost, a tedy i výkon. Také jsou již schopni posoudit, kdy je výhodnější zpomalit a kdy ne. Dalším rozvíjejícím se ovlivňujícím faktorem může být schopnost zobecňování (Luciana & Nelson, 1998) nebo schopnost odhalovat chyby i po výkonu, který vyhodnotili jako úspěšný (Crone et al., 2006).

3.2 Dospělost a stáří

Dle De Luca a Leventera (2008) jsou u lidí mezi 20–29 lety exekutivní funkce nejvýkonnější. Tento stav trvá jen několik desítek let a poté se výkonnost začíná postupně zhoršovat (např. pracovní paměť: Nyberg et al., 2012; shifting: Cepeda, Kramer, & Gonzales de Sather, 2001, inhibice: Zelazo et al., 2014, viz např. také Graf 3 níže). Ve stáří už exekutivní funkce bývají často postiženy v souvislosti s nemocemi (např. Tanaka et al., 2009; Chen et al., 1998). Vzhledem k tématu práce nebude toto období více rozváděno.



Graf 3 – Výkon ve třech testech hodnotící kognitivní flexibilitu (Toolbox DCCS, D-KEFS Inhibition) a kontrolu inhibice a pozornosti (Toolbox Flanker, D-KEFS Inhibition) u jedinců od 20–85 let (z validizační studie NIH Toolbox Cognition Battery, PPVT-4 byl použit pro ověření diskriminační validity a neměří exekutivní funkce; Zelazo et al., 2014, s. 18)

3.3 Závěrem

Všechny výše zmíněné studie, které se zabývaly vývojem exekutivních funkcí, používaly často různou metodologii, často si také autoři vytvářeli vlastní varianty běžně používaných testů. Od určitého věku navíc docházelo u některých testů ke stropovému efektu a musely se proto použít jiné testy, které byly pro dané věkové období vhodnější. Generalizace výsledků těchto studií je proto problematická a popsat vývojovou trajektorii všech tří složek exekutivních funkcí je i dnes stále obtížné. Nicméně z již provedených studií lze získat alespoň přibližný obraz vývoje exekutivních funkcí.

4 Testování exekutivních funkcí

Během několika desítek let zkoumání exekutivních funkcí vznikla řada nejrůznějších testů. V dnešní době existují jak testy, které hodnotí dílčí složky exekutivních funkcí, tak i ucelené testové baterie nebo hodnotící škály.

Testy jsou v této kapitole rozděleny do pěti skupin: 1) testy pro hodnocení dílčích EF, 2) testové baterie (zahrnují v sobě i testy z první skupiny), 3) komplexní testy (nezahrnují testy z první skupiny), 4) testy vytvořené pro klinickou populaci, 5) hodnotící škály chování.

Z kapacitních důvodů tu nebude uveden výčet všech testů, které se používají v souvislosti s EF u dětí a dospívajících. U testů hodnotících jednotlivé složky exekutivních funkcí jsem vybrala zejména testy, které ve svých studiích u dětí kromě samotných autorů daných testů použilo i několik dalších výzkumníků. U zbylých skupin byly vybrány takové testy, které jsou vhodné i pro děti (u modifikovaných testů jsou uvedeny i původní verze pro dospělé, neboť jsou vhodné i pro adolescenty), nebo testy, které souvisí s tématem této práce.

4.1 Testy pro hodnocení jednotlivých složek exekutivních funkcí

Jelikož se u malých dětí nejprve rozvíjí základní složky exekutivních funkcí, které jsou prekurzory pro budoucí komplexnější části EF, často se u těchto dětí používají testy, které hodnotí pouze tyto základní složky. Jedná se spíše o jednoduché úkoly jako například A-not-B, Delay of Gratification, Stroopův test, Dimensional Change Card Sort, Bear and Dragon a mnoho dalších.

Seznam nejznámějších testů či úkolů včetně jejich popisu a minimálního věku, od kterého lze tento úkol u dětí použít je k nahlédnutí v Příloze 1. Testy jsou v seznamu rozděleny podle toho, kterou složku exekutivních funkcí hodnotí.

4.2 Ucelené testové baterie

Nevýhodou některých testů z předchozí kategorie je jejich „nečistota“, tedy skutečnost, že test vyžaduje částečné nebo úplné zapojení další složky exekutivních funkcí (např. Delayed Response test). Pro interpretaci zejména ve výzkumech a v diagnostice, případně pro generalizaci výsledků je další nevýhodou nejednotný výběr testů pro hodnocení dílčích složek EF (výsledky určité kombinace několika testů nemusí být informačně stejné jako výsledky jiné kombinace testů). Do jisté míry toto řeší ucelené testové baterie, které často v sobě zahrnují i některé z testů první skupiny v původní nebo modifikované podobě.

Test	Popis	Normy	Zdroj
Developmental Neuropsychological Assessment (NEPSY) (již existuje druhá verze)	hodnotí 6 domén: pozornost a exekutivní funkce (inhibici, seberegulaci, plánování, flexibilitu, atd.), jazyk a komunikace (verbální fluenci, receptivní schopnost, fonologické zpracování atd., senzomotorické funkce (senzoriku, imitaci pohybů ruky atd.), vizuoprostorové funkce (posouzení polohy, kopírování 2D a rekonstrukce 3D obrazců atd.), učení a paměť (paměť na slova, věty, tváře, zapamatování si seznamu, příběhu atd.), sociální percepce (schopnost rozpoznat emoce, odhadovat, co si druzí myslí, cítí atd.; poslední doména byla přidána až do druhé verze NEPSY)	NEPSY-II normy USA: 3–16 let, normy ČR: ne	Korkman, Kirk, & Kemp, 1998 věk: Korkman, Kirk, & Kemp, 2007 (normy USA)
Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS)	9 samostatných testů – lze použít samostatně i v kombinaci, hodnotí 4 hlavní domény: mentální flexibilitu, tvorbu mentálních konceptů, fluenci a plánování; subtesty: D-KEFS Trail Making Test (stejně jako Trail Making Test výše), D-KEFS Verbal Fluency, D-KEFS Design Fluency (vytváření co největšího počtu vzorů za 60 sek), D-KEFS Word Context Test (hodnotí abstraktní myšlení, dedukci a integraci informací), D-KEFS Sorting Test (varianta WCTS, hodnotí schopnost generovat největší počet konceptů a identifikovat pravidla z karet), D-KEFS Twenty Questions Test (hodnotí schopnost strategického myšlení), D-KEFS Tower Test (adaptace Hanojské věže), D-KEFS Color-Word Interference Test (varianta Stroopova testu, hodnotí schopnost inhibice), D-KEFS Proverb Test (interpretace 8 přísloví)	USA: 8–89 let, normy ČR: ne	Delis, Kaplan & Kramer, 2001

Tabulka 2 – Ucelené testové baterie

Jak je z tabulky patrné, ucelené testové baterie se dají použít až u předškoláků nebo školáků. V České republice bohužel na tyto výše uvedené testy zatím nejsou normy.

U dětí, dospívajících a mladých dospělých s jinými potížemi (např. s ADHD, PAS, traumatickým poškozením mozku atd.) by mohly být užitečné i testy, které byly vytvořeny pro klinickou populaci. Příkladem může být Behavioural Assessment of the Dysexecutive

Syndrome (BADS) a jeho verze pro děti Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome for Children (BADS-C). Popisy a věková rozmezí lze najít v Příloze 2.

4.3 Komplexní testy (nezahrnují v sobě subtesty z první kategorie)

Vzhledem k tomu, že ucelené testové baterie se většinou skládají z několika krátkých subtestů, často se u každého z nich čte zadání, tedy stanoví cíl, po splnění úkolu se ukončí činnost a testující přechází na další úkol, postrádá často tento typ testů hodnocení některých dalších částí exekutivních funkcí, jako je například iniciace činnosti, plánování, organizace atd. (nejsou-li subtesty zaměřeny přímo na tyto zmíněné části) (Meltzer, 2007). Částečně by toto mohly řešit komplexní testy, které v sobě nezahrnují subtesty převzaté z krátkých testů první kategorie a hodnotí spíše schopnost integrace a používání více složek EF najednou. Jedná se například o Wisconsinský test třídění karet (WCTS), Reyova figura nebo testy verbální fluence. Podrobnosti o těchto testech jsou k nalezení v Příloze 3.

4.4 Hodnotící škály

Pokud bychom však chtěli testovat exekutivní funkce v souvislosti se vzděláváním a akademickou úspěšností, bude nás zajímat výkon těchto funkcí spíše v tomto prostředí než ve sterilním, v němž nemusí být odhaleny všechny případné deficity v EF (např. Lezak, 1982; Manchester, Priestley, & Jackson, 2004; Dawson & Guare, 2004). Z tohoto důvodu byly vyvinuty testy, které se zaměřují i na tuto oblast. Jedná se především o hodnotící škály, které kromě žáků/studentů vyplňují i jejich učitelé a rodiče.

Test	Popis	Normy	Zdroj
BRIEF – Škála hodnocení exekutivních funkcí u dětí (v orig. Behavior Rating Inventory of Executive Function)	86 položkový dotazník pro rodiče a učitele dětí ve školním věku, obsahuje výroky popisující chování žáka, u každého z nich rodiče a učitelé vyznačují na škále frekvenci výskytu (nikdy – občas – často); hodnotí exekutivní funkce ve školním a domácím prostředí v těchto aspektech: pracovní paměť, inhibice, attention shifting, iniciativa, emoční kontrola, plánování a organizace, kontrola chování, organizace pomůcek; umožňuje sbírat kvalitativní informace a interpretovat je ve standardizovaném formátu	ČR: 5–18 let	Gioia et al., 2000 Ptáček, 2011 (normy ČR)
	<i>Pozn.: vhodný i pro děti s poruchami učení, pozornosti, s poškozením mozku a dalšími poruchami neurologického, psychiatrického či jiného charakteru</i>		

BRIEF-P – předškolní verze	5 škál na inhibici, shifting, emoční kontrolu, pracovní paměť a plánování/organizování, které vytvoří 3 indexy: inhibice sebekontroly, flexibilita a vznikající metakognice	USA: 2–5 let, ČR: ne	Isquith, Gioia, & Espy, 2004; Gioia, Espy, & Isquith, 2003 (normy USA)
The Barkley Deficits in Executive Functioning Scale - Children and Adolescents	škála pro rodiče, měří deficity EF v aktivitách denního života; 70 položek (time-management, organizace, řešení problému, sebekontrola, motivace, ovládání emocí)	USA: 6–17 let; ČR: ne	Barkley, 2012
Behavior Assessment Systém for Children, Third Edition (BASC-3)	škály a formuláře, měří schopnost adaptivního chování ve společnosti a doma, zahrnuje škálu pro učitele, rodiče, sebehodnotící škálu pro studenty a dotazník na sběr vývojové anamnézy	<i>nezjištěno</i>	Garcia-Barrera et al., 2014
Comprehensive Executive Function Inventory (CEFI)	hodnocení silných a slabých stránek EF, škály pro učitele, rodiče a sebehodnotící škála pro žáky, hodnocení pozornosti, emoční regulace flexibility, inhibiční kontroly, iniciace, organizace, plánování, sebe-monitoringu a pracovní paměti	USA: 5–8 let; ČR: ne	Goldstein & Naglieri, 2014
Childhood Executive Function Inventory (CHEXI)	škály pro rodiče a učitele, 24 položek (4 oblasti): pracovní paměť, plánování, regulace a inhibice	USA: 4–15 let; ČR: ne	Catale, Meulemans & Thorell, 2015, podle Goldstein & Naglieri, 2014
Delis-Rating of Executive Function (D-REF)	hodnotící škála na pozorovatelné chování, které může identifikovat potíže s EF, 3 oblasti: chování, emoce a kognitivní fungování, 4 podoblasti: pozornost/pracovní paměť, úroveň aktivity/kontrola impulzů, abstraktní myšlení/řešení problémů a dodržování pravidel/zvládnání vzteku	USA: 5–18 let; ČR: ne	Rueter, 2014, Goldstein & Naglieri, 2014
Metacognitive Awareness System (MetaCOG)	pět škál, hodnotí vnímání používaných strategií, metakognitivního povědomí, motivace a úsilí z pohledu studentů, učitelů a rodičů; obsahuje dotazníky pro studenty (Motivation and Effort Survey – sebehodnocení v akademických činnostech, které vyžadují zapojení EF (čtení, psaní, matematika, domácí úkoly, učení se na test atd.), včetně neakademických (zájmy, sport, umění atd.), Strategy Use Survey – hodnotí vnímání studentových strategií při čtení, psaní, studiu atd., Metacognitive Awareness Questionnaire – hodnotí, zda student o strategiích a jejich použití v různých situacích přemýšlí), dotazníky pro učitele (Teacher Perceptions of Student Effort – hodnocení studentova	USA: 9–18 let, ČR: ne	Meltzer, et al., 2001

	chování v různých oblastech učitelem (čtení, psaní, domácí úkoly, projekty atd.), Teacher Information Questionnaire – zjišťuje, jak obecně učitel rozumí strategiím, metakognici atd. a jakým způsobem lze podpořit strategie u studentů ve třídě atd.) a dotazník pro rodiče (Parent Perceptions of Student Effort – stejné jako u studentů a učitelů, zde z pohledu rodičů studenta)		
--	---	--	--

Tabulka 3 – Hodnotící škály

Cílem této kapitoly nebylo uvést vyčerpávající seznam testů, které by se při hodnocení exekutivních funkcí daly použít u dětí, dospívajících či mladých dospělých. Snahou bylo především podat přehled takových testů, které se často používají v zahraničí v souvislosti se vzděláváním, predikcí budoucí akademické úspěšnosti a dalšími oblastmi, ve kterých probíhá edukační proces. Z ucelených testových baterií a škál byly vytvořeny české normy pouze pro hodnotící škálu BRIEF, a to pouze pro děti školního věku. Normy pro předškolní verzi chybí, i přesto – jak bude uvedeno v další kapitole – že se ze stavu exekutivních funkcí u předškolních dětí dá například predikovat budoucí akademická úspěšnost. Navíc autoři hodnotících škál zdůrazňují, že je nelze použít jako jediné měřítko stavu exekutivních funkcí. Jejich použití je nejpřínosnější právě v kombinaci s některým z objektivních testů, které měří výkonnost EF. Z tohoto důvodu se domnívám, že by si zasloužila adaptaci do českého prostředí i některá z ucelených baterií.

5 Exekutivní funkce a edukační proces

Edukační proces je činnost, při které se nějaký subjekt učí za působení jiného subjektu. Určitý druh informace mu je exponován přímou nebo zprostředkovanou cestou (textem, obrazem, přes zařízení atd.) (Průcha, 2005).

Do edukačního procesu můžeme zahrnout různé spektrum činností jako například osvojování mateřského jazyka, školní výuku, dokumentární pořad nebo informace o rehabilitačním či předporodním cvičení v domácím prostředí. U lidí tyto procesy probíhají téměř celý život. Tato práce se však bude vzhledem k jejímu zadání zaměřovat primárně na děti a dospívající. U této věkové skupiny jsou edukační procesy velice významné, neboť nabízí podněty potřebné pro jejich rozvoj (Průcha, 2009). S těmito procesy se děti a adolescenti setkávají v domácím prostředí, ve svých volnočasových aktivitách a ve velké míře ve školním vzdělávání.

Byl to právě školní vzdělávací proces, který v zahraničí podnítl odborníky k úvahám nad úlohou exekutivních funkcí u dětí a dospívajících. Mnoho žáků v něm mělo potíže, i přesto že byly všechny školní aktivity úměrné jejich věku, potenciálu, míře zralosti, inteligence atd. a ve standardizovaných, strukturovaných testech podávali tito žáci velmi dobré výkony (Denckla, 2005; Meltzer, 2007).

Jak již bylo zmíněno v předchozích kapitolách, exekutivní funkce se u dětí začínají vyvíjet již od raného dětství a jejich rozvoj pokračuje až do dospívání a rané dospělosti. Vývoj EF tedy doprovází děti prakticky celé školní vzdělávání. Nejvýznamnější změny ve vývoji navíc probíhají v době, kdy mnoho českých dětí nastupuje do školy (mateřská škola kolem 3. roku) či přechází na vyšší stupně vzdělávání (základní škola kolem 6./7. roku a případné další vzdělávání v období adolescence). Kromě toho plněním školních povinností děti a dospívající tráví většinu svého času a tyto činnosti velmi často (ne-li vždy) vyžadují určitou míru zapojení exekutivních funkcí.

Pro ilustraci bychom se mohli podívat například na požadavky v rámcových vzdělávacích programech pro MŠ, ZŠ i SŠ. U každého z nich bychom zjistili, že u řady kompetencí, které by děti ukončující příslušný stupeň vzdělávání měly mít a ke kterým jsou v rámci školního vzdělávání vedeny, je určitý výkon exekutivních funkcí nezbytný. U předškolního vzdělávání se jedná například o tyto kompetence (NÚV, 2017a, s. 11-12): „*při zadané práci dokončí, co započalo (...) učí se svoje činnosti a hry plánovat, organizovat, řídit a vyhodnocovat*“, u základního vzdělávání (NÚV, 2017b, s. 10-13): „*vybírání a využívání pro efektivní učení vhodné způsoby, metody a strategie, plánuje, organizuje a řídí (...) naslouchá promluvám druhých lidí, porozumí jim, vhodně na ně reaguje, účinně se zapojuje do diskuse, obhajuje svůj názor a vhodně argumentuje*“, případně u gymnázia (VÚP, 2007, s. 8-11): „*posuzuje reálně své fyzické a duševní možnosti, je schopen sebereflexe (...) vytváří hypotézy, navrhuje postupné kroky,*

zvažuje využití různých postupů při řešení problému nebo ověřování hypotézy (...) uplatňuje proaktivní přístup, vlastní iniciativu a tvořivost“.

Na úlohu exekutivních funkcí se lze podívat i z pohledu konkrétní aktivity ve vzdělávacím procesu. Příkladem může být vypracování domácího úkolu z matematiky:

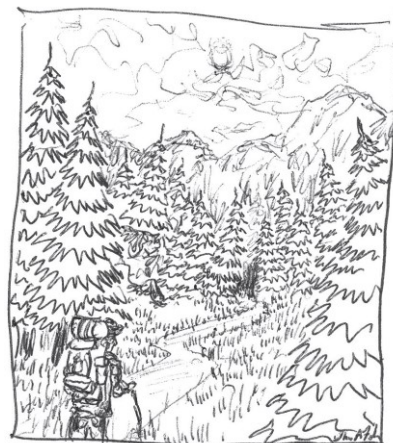
EF	příklady dílčích činností pro vypracování domácího úkolu
iniciace	usednout k činnosti, začít ve správný čas (např. ne v neděli, kdy má žák naplánován návštěvu u babičky, ale už v sobotu, nikoli však v době, kdy se doma pravidelně podává oběd)
organizace	organizace informací získaných ze zadání slovní úlohy, správné rozvržení pro její vypracování (např. nezačínat okamžitě tím, co je na začátku zadání, ale nejprve si ho přečíst až do konce, stanovit si cíl, kroky atd.)
inhibice	u úloh s nepřímou úměrností např. schopnost potlačit zdánlivou spojitost "větší množství zedníků (tj. větší číslo) = víc něčeho" (u délky trvání to totiž bude naopak menší číslo)
řešení problémů	nejen dané úlohy, ale i nečekaných situací, např. když si žák na pracovní sešit nechtěně rozlije pití
pracovní paměť	manipulace a aktualizace informací při vykonávání dílčích kroků během řešení úlohy
shifting	přepínání mezi více pravidly či strategiemi pro řešení úlohy, např. mezi základními pravidly (početními u počítání, gramatickými u psaní závěrečné odpovědi) nebo mezi strategiemi vhodnými pro řešení (použití trojčlenky / jiné rovnice o dvou neznámých atd.)

Tabulka 4 – Příklad konkrétní vzdělávací aktivity, která vyžaduje zapojení exekutivních funkcí (inspirováno tabulkou pro přípravu salátu, Gillen, 2009)

Exekutivní funkce se u žáků a studentů také podílí na integraci získaných vědomostí a dovedností do jejich „vnímání světa“ a na způsobu, jakým potom s těmito informacemi v mysli pracují. Meltzer (2010) ve své knize uvádí zajímavou metaforu s horou. Pokud člověk stojí na vrcholu hory, má před sebou celý obraz krajiny z ptačího pohledu (viz Obr 1). Pokud ale sleze do údolí, vidí již jednotlivé listy stromů, drobné kamínky na cestě a další podrobné detaily v okolí (viz Obr. 2). Podobně dle Meltzer to umíme i s informacemi díky exekutivním funkcím. Pomáhají tak žákům a studentům vidět téma jednak v celé jeho šíři, tak i jeho relevantní detaily a v mysli se mezi těmito pohledy posouvat tak, jak situace vyžaduje.



Obr. 1 – Na vrcholku hory (Meltzer, 2010)



Obr. 2 – V údolí (Meltzer, 2010)

Z těchto důvodů ve světě vzrůstá zájem odborníků o problematiku významu exekutivních funkcí v edukačním prostředí. Jejich úloha se zkoumá nejen u dětí, ale i u studentů vysokých škol (např. Meltzer, 2010). V české literatuře se však v kontextu s edukačními procesy s termínem exekutivní funkce stále zatím téměř nepracuje. Přitom podle výkonu dětí v testech, jež tyto funkce měří, lze predikovat nejen různé aspekty pozdějšího výkonu ve škole, ale i to, jak bude dítě zdatné z hlediska sociálního chování, jak bude schopno regulovat své emoce, myšlenky, jak na tom bude s dovednostmi, které spadají do teorie mysli atd. Týká se to nejen školního vzdělávání, ale také toho, jak dítě třeba bude fungovat v domácím prostředí či mezi vrstevníky, ve volnočasových aktivitách, na brigádách a v dalších oblastech svého života.

5.1 Výzkumy

V zahraničí byl význam exekutivních funkcí nejčastěji zkoumán v souvislosti s predikcí matematických a čtecích dovedností, gramotnosti, školní připravenosti a obecně akademického úspěchu. Studií bylo provedeno poměrně dost, avšak každá měla trochu odlišný design výzkumu, ani závěry nejsou zcela jednotné.

Již téměř před třiceti lety vznikaly první výzkumy, které se zajímaly o to, zda úroveň exekutivních funkcí má vliv na aktuální dovednosti u dětí, které byly potřebné ve škole. V této době se výzkumníci často zaměřovali na pracovní paměť (např. Swanson, 1993; Lehto, 1995; McLean & Hitch, 1999; Gathercole & Pickering, 2000). Pravděpodobně tam byl vliv Baddeleyho, jehož model se v té době stal jedním z nejpoužívanějších modelů a tématem řady výzkumů. Pro tehdejší výzkumy v oblasti akademické úspěšnosti byla mimo jiné důležitá i informace, že každá z částí pracovní paměti má odlišný způsob zpracování informací a také

odlišný způsob vstupní modality (Baddeley, 2007). S dalšími vzniklými koncepty exekutivních funkcí se pozornost zaměřila i na jejich další části.

Jedním z typů výzkumů, které byly v této oblasti provedeny, jsou výzkumy **korelační**, ve kterých se u dětí konkrétního věku zjišťoval vztah mezi výkonem v testech hodnotících složky exekutivních funkcí a výkonem v určité oblasti akademických dovedností (např. matematické nebo čtenářské dovednosti, gramotnost). Tato myšlenka pochází ze zjištění, že například děti s ADHD, SPU, PAS a jinými obtížemi, které měly potíže s některými úkoly ve škole, vykazovaly také nižší úroveň některých nebo všech složek exekutivních funkcí (viz např. starší výzkumy výše).

Například Bull a Scerif (2001) zjišťovaly, zda matematické schopnosti korelují s úrovní exekutivních funkcí. Otestovaly 93 dětí ve věku 6–8 let (průměr 7 let a 4 měsíce, 3. třída ZŠ) z šesti škol. Dětem byly zhodnoceny jejich matematické dovednosti. Dále byly otestovány testem na čtení a několika subtesty z Weschlerovy inteligenční škály pro děti, aby se vyloučil možný vliv schopnosti čtení a inteligence na výkon v testech hodnotících exekutivní funkce. Poté jim byly kombinací několika testů zhodnoceny EF, konkrétně inhibice, shifting a pracovní paměť. Testování všech oblastí proběhlo pouze jednou. Autorky zjistily, že děti s horšími matematickými dovednostmi skutečně vykazují nižší výkon v testech na všechny testované oblasti exekutivních funkcí.

V dalších studiích o něco později se autoři kromě zjišťování vztahu mezi exekutivními funkcemi a akademickou úspěšností zaměřili i na to, zda i v tomto kontextu jsou složky EF odlišitelné na inhibici, pracovní paměť a shifting. Do svých výzkumů tedy zahrnuli **faktorovou analýzu**, která potom přinesla zajímavé výsledky.

Například Van der Ven, Kroesbergen, Boom a Leseman (2012) zjišťovali, zda existuje vztah mezi složkami exekutivních funkcí (inhibice, shifting, pracovní paměť) a rozvojem matematických dovedností a pomocí faktorové analýzy také, jaká je struktura exekutivních funkcí. Otestovali 211 dětí (7-8 let) z 10 základních škol (výběr škol byl kritériální: rozmanitost SES, nízký počet dětí, které doma nehovořily národním jazykem, použití stejné výukové metody pro matematiku). Testovací baterie zahrnovala vždy tři různé úkoly pro každou sledovanou složku exekutivních funkcí (inhibice, shifting, pracovní paměť). Dále byly děti otestovány testem hodnotícím matematické schopnosti. Testování obou částí proběhlo celkem čtyřikrát – v první třídě na podzim, poté na jaře, ve druhé třídě taktéž na podzim a na jaře. Matematické dovednosti byly testovány přibližně tři měsíce po každém zhodnocení EF. Ve studii nekontrolovali jiné možné proměnné (např. IQ, verbální dovednosti atd.) Z faktorové analýzy zjistili, že inhibice a shifting nebyly od sebe odlišeny. Zatímco pracovní paměť byla samostatným faktorem a pouze její vývoj silně koreloval s vývojem matematických dovedností.

K podobnému zjištění dospěli Lee a kolegové (2011), jejichž vzorek tvořilo 163 šestiletých dětí z 25 škol. Jednalo se o děti, které byly zapsány do škol pro žáky z rodin s nízkým nebo středním sociálně-ekonomickým statusem. V této studii testovali stejné složky exekutivních funkcí jako v předchozí studii (použili však jinou kombinaci testů). Faktorovou analýzou zjistili také pouze dva faktory: pracovní paměť a inhibici/shifting. Shodně s předchozí studií došli k závěru, že pouze faktor „pracovní paměť“ předpovídala budoucí matematické dovednosti (zde konkrétně v matricových úlohách).

Pro lepší pochopení vztahu mezi exekutivními funkcemi a akademickým úspěchem použili někteří autoři **longitudinální výzkum**. Zatím jich nebylo provedeno mnoho, ale i zde většina studií zjistila, že na akademický úspěch v pozdějších letech má vliv spíše pracovní paměť.

V jedné nedávno publikované studii (Ahmed et al., 2019) bylo otestováno 1273 dětí ve věku 4,5 let a poté v 15 letech. Hlavním cílem bylo zjistit vztahy mezi exekutivními funkcemi v předškolním období a pozdějším akademickým úspěchem v adolescenci. Kontrolovanými proměnnými byl „akademický úspěch“ v předškolním období, demografické údaje a informace o domácím prostředí. Děti byly otestovány několika testy na inhibici, pracovní paměť a shifting. O necelých 11 let později jim byla dána jiná kombinace testů hodnotící stejné složky. Zjistilo se, že pouze pracovní paměť v předškolním období byla významným prediktorem akademického úspěchu v patnácti letech. Autoři naznačují, že chybějící vztah mezi akademickým úspěchem a inhibicí a pozorností může být dán tím, že testy na tyto domény exekutivních funkcí nejsou příliš citlivé, ačkoli se běžně používají v pedagogických a psychologických výzkumech.

Jiný longitudinální výzkum s menším vzorkem (161 dětí) provedl Welsh se svými kolegy (2010). Děti zde pocházely z nízkopříjmových rodin (byly v tzv. Head Start programu, který pomáhá dětem se speciálními potřebami k lepšímu přechodu na ZŠ). Autoři otestovali předškolní děti (průměrný věk: 4,5 let) celkem třikrát: 1) na začátku přípravného ročníku před MŠ – hned, jak se aklimatizovaly, 2) na konci přípravného ročníku, 3) na konci mateřské školy. Na každém ze tří setkání byla dětem otestována jejich včasná gramotnost a početní dovednosti. Poté jim byly zhodnoceny exekutivní procesy, konkrétně pracovní paměť a kontrola pozornosti. Zde autoři za kontrolu pozornosti (v orig. attention control) považují schopnost zaměřovat a přesouvat pozornost, ignorovat irelevantní podněty a v případě potřeby potlačovat automatické reakce na podněty. Jedná se tedy pravděpodobně o kontrolu pozornosti v širším slova smyslu, nikoliv pouze o Miyakův, resp. Garonův „attention-shifting“. Děti byly také otestovány na jazykové dovednosti, aby se vyloučil možný vliv na budoucí výkon ve čtecích a matematických testech. Autoři tak zjistili, že pracovní paměť a kontrola pozornosti

předpovídala vznikající čtenářskou a početní gramotnost i pozdější čtenářské a matematické dovednosti na konci mateřské školy.

V jiné longitudinální studii se Mulder se svými kolegy (2017) rozhodla zjistit, zda lze akademický úspěch predikovat prostřednictvím exekutivních funkcí i u mladších dětí než předškolních. Zkoumaný vzorek tvořilo 552 dvouletých dětí. Vzhledem k tomu, že v tomto věkovém období nemusí být tři nejčastěji zmiňované složky exekutivních funkcí (pracovní paměť, inhibice, shifting) ještě zcela odlišitelné, zvolili tzv. „latentní konstrukt prekurzorů“ exekutivních funkcí. Jelikož autoři výzkumu potřebovali děti otestovat v „terénu“ (tedy v tiché místnosti u nich doma nebo ve škole), byla pro tyto účely vytvořena nová baterie, která byla ještě před provedením výzkumu u dvouletých dětí validována. Baterie zahrnovala měření pracovní paměti, verbální a vizuoprostorové krátkodobé paměti a selektivní pozornosti. Všechny složky vyjma pracovní paměti nejsou typickými složkami exekutivních funkcí, ale jsou dle autorů v tomto věku prekurzory pro vznik komplexnějších exekutivních funkcí, tedy složek běžně testovaných u starších dětí a dospělých. Pro vyloučení možného vlivu receptivní slovní zásoby na výkon byla tato proměnná kontrolována. Dalšími kontrolovanými proměnnými byla úroveň vzdělání rodičů a domácí jazyk (73 % dětí pocházelo z monolingválních domácností). Děti byly testovány ve dvou letech baterií hodnotící exekutivní funkce a testem pro zjištění úrovně jazykových dovedností. O tři roky později, tedy v jejich pěti letech diagnostikovali autoři stejné oblasti EF, dále potom i jejich vznikající matematické dovednosti a gramotnost. Faktorová analýza ukázala signifikantní vztah obou faktorů („latentní konstrukt EF“ a pracovní paměť) se vznikajícími matematickými dovednostmi i gramotnosti.

6 Intervence

Kromě úlohy exekutivních funkcí odborníky též zajímalo, zda lze exekutivní funkce trénovat a zlepšovat. Intervence se zkoumaly nejen u dětí, které tyto funkce měly oslabené, ale i u těch, které v této oblasti nevykazovaly žádný deficit. Intervence se v zahraničí, stejně jako význam EF na edukační proces, zkoumají již několik desítek let. Mezi výzkumnými projekty nechybí ani rozsáhlé metaanalýzy.

6.1 Typy intervencí

Intervence, jejichž účinnost byla u dětí a dospívajících zkoumána, by se daly rozdělit do pěti skupin: 1) trénink jednotlivých složek exekutivních funkcí (na PC i formou her), 2) fyzická aktivita, 3) učební plány specifické pro rozvoj exekutivních funkcí, 4) umělecké aktivity a 5) nácvik nových strategií seberegulace.

Trénink jednotlivých složek exekutivních funkcí

Jedná se o nejčastěji zkoumanou intervenci. Jednotlivé složky exekutivních funkcí lze trénovat na počítači za pomoci nejrůznějších softwarů, jako je například CogMed (např. Holmes, Gathercole, & Dunning, 2009; Bigorra et al., 2016; Bergman-Nutley et al., 2011; Chacko, 2014), Jungle Memory WMT (např. Alloway, Bibile, & Lau, 2013), Short Executive Function Training Program (např. Blakey, & Carroll, 2015), Braingame Brian (např. de Vries et al., 2015; DAVIS et al., 2015). Většina programů je placených a nabízí kromě automatického vyhodnocení výkonu i dlouhodobější sledování. Z výše uvedených programů lze v České republice použít CogMed. Dítě trénuje doma na svém počítači a má svého trenéra (dle firmy na CogMed proškolený vysokoškolský pracovník pomáhajících profesí), který online formou výkon sleduje, dítě podporuje a motivuje ho (Pearson Education, 2016).

Do této skupiny patří i herní aktivity pro jednotlivce či skupinu. Řada těchto aktivit je založena na kombinaci několika paradigmat, ze kterých vychází testy pro hodnocení jednotlivých složek exekutivních funkcí (viz kapitola 3.1) nebo WCTS (viz kapitola 3.3) (např. Dowsett & Livesey, 2000; Kloo & Perner, 2013). Některé z intervencí byly zahrnuty do běžných denních (potažmo školních) aktivit dětí a dospívajících. Například Howard a kolegové (2016) vytvořili knihu s příběhy, do kterých zakomponovali trénování jednotlivých složek EF. Příběhy dítěti nebo skupině dětí četl dospělý a byly sestaveny tak, aby např. po určité straně naváděly děti k vlastní kognitivní aktivitě (např. pro pracovní paměť: děti si měly zapamatovat určitou posloupnost a poté ji vyvolat v opačném pořadí). Většinou se jednalo o překážky, které měly děti hlavní postavě příběhu pomoci překonat.

Fyzická aktivita

V souvislosti s rozvojem exekutivních funkcí byla zkoumána především aerobní cvičení (např. Fisher et al., 2011; Schmidt et al., 2015), jóga (např. Razza et al., 2013), týmové sporty (Schmidt et al., 2015) a míčové hry (např. stolní tenis: Pan, 2015; Tsai, 2009). U aerobních cvičení se autoři domnívají, že zvyšují krevní tok v mozku, zlepšují přísun kyslíku atd. U týmových a míčových her se předpokládá, že vyžadují strategické uvažování, plánování, reakce na nečekané, nové situace atd., což jsou činnosti typické pro exekutivní funkce. (např. Best & Miller, 2010; ale viz Takacs & Kassai, 2019).

Umělecké činnosti

Z této skupiny intervencí byla zkoumána především hudba, divadlo nebo hraní rolí, kde se předpokládalo, že situace, ve kterých musí děti do jisté míry potlačovat své přirozené reakce a chovat se podle určené role, by mohly podporovat rozvoj exekutivních funkcí (Schellenberg, 2004; Thibodeau et al., 2016; Takacs & Kassai, 2019).

Učební plány specifické pro rozvoj exekutivních funkcí

Do těchto plánů bývají nejčastěji zařazovány Tools of the Mind (program pro rozvoj kognitivních, emocionálních, sociálních a základních akademických dovedností, včetně sebeovládání, vychází z poznatků Vygotskiho, např. Farran & Wilson, 2014; Blair & Raver, 2014; Diamond, 2007), PATHS (v orig. Promoting Alternative Thinking Strategies, rozvíjí sebeovládání, uvědomování si svých emocí a jejich kontrolu a interpersonální dovednosti při řešení problémů, děti se učí např. verbalizovat své pocity, zastavit se a přemýšlet atd., např. Riggs, Greenberg, Kusché, & Pentz, 2006), CSRP (v orig. Chicago School Readiness Project, zaměřen na regulaci chování, emocí atd., např. Raver et al., 2011) a u nás asi nejvíce známá Montessori pedagogika (která explicitně s EF nepracuje, ale předpokládá se, že na ně má její filozofie pozitivní vliv; např. Lillard, 2006). Podrobný přehled s informacemi o těchto čtyřech plánech a jejich srovnání uvádějí v Tabulce 1 Diamond a Lee (2011, s. 962).

Nácvik nových strategií seberegulace

Jedním z takových programů je trénink všímavosti. Žáci pozorují své myšlenky, pocity, aniž by je hodnotili. Tréninkem se učí aktivně odvrátit pozornost od bloudivých myšlenek a nasměrovat ji k tomu, k čemu potřebují (např. Flook et al., 2015).

Do této skupiny lze zařadit i intervenci pomocí biofeedbacku, kdy dětem nedává zpětnou vazbu učitel či jiný dospělý, ale přístroj (EEG, fMRI atd.) na základě jejich fyziologických projevů (např. Beauregard & Lévesque 2006).

Posledním typem, který zde zmíním, jsou intervence ze strany učitelů na trénink vhodných strategií. Tyto intervence velmi často probíhají v rámci výuky. Děti se tak učí například regulovat své chování, vyjádřit své emoce, přepínat svoji pozornost a plánovat přímo během školních aktivit (např. Garcia-Madruga et al. 2013, Deano, Alfonso, & Das, 2015; Hannesdottir, Ingvarsdottir, & Bjornsson, 2017; Nash et al., 2015; Meichenbaum a Goodman, 1971)

6.2 Účinnost intervencí

V nedávné sérii metaanalýz Takacs a Kassai (2019) bylo cílem shromáždit a zanalyzovat všechny empirické důkazy o účinnosti různých intervencí pro rozvoj exekutivních funkcí u dětí do 12 let. Kromě účinnosti intervence (tedy srovnání pretestu s posttestem), se zaměřili i na tzv. follow-up efekt po ukončení intervence. Autoři v metaanalýze také rozlišovali efekt intervence pro každou složku exekutivních funkcí (tedy pro pracovní paměť, kontrolu inhibice a kognitivní flexibilitu). Účinnost intervencí byla zjišťována jak pro všechny děti, tak i zvlášť pro skupinu typicky vyvíjejících se dětí (tedy s EF v normě) a pro skupinu dětí s oslabenými EF (např. děti s ADHD, děti z rodin s nízkým socioekonomickým statusem atd.).

Autoři z původních přes 7000 nalezených studií na základě několika kritérií (např. experimentální design, přítomnost kontrolní skupiny, objektivní výstupní měření EF (nikoli škály), přístupnost textu atd.) do analýzy nakonec zahrnuli 90 studií (data z téměř 9000 dětí) od roku 1971–2016.

Výsledky metaanalýz ukázaly, že umělecké činnosti neměly na zlepšování exekutivních funkcí významný vliv. Fyzická aktivita měla pouze malý účinek, přičemž větší efekt měla u netypicky vyvíjejících se dětí. Počítačový trénink zkoumalo nejvíce výzkumů v této metaanalýze (28) a měl středně velký vliv na zlepšení exekutivních funkcí, nepočítačový malý. Z obou typů tohoto tréninku však těžily více typicky vyvíjející se děti, pro nepočítačový nebyl dokonce nalezen žádný signifikantní vliv u dětí s oslabenými EF. Zajímavé bylo, že výsledky ukázaly jen velmi malý vliv učebních plánů zaměřených na exekutivní funkce, což odporuje staršímu review Diamond a Lee (2011). Při úvaze nad příčinou je potřeba brát v potaz skutečnost, že novější série metaanalýz pracovala s malým množstvím výzkumů (7 pro typicky vyvíjející se děti, 0 pro děti s oslabenými EF). Konkrétně Montessori mělo mírný vliv na kognitivní flexibilitu, ostatní programy na žádné ze tří základních složek EF. Jako užitečný pro intervenci se jevil nejvíce nácvik nových strategií seberegulace, ačkoli se dle počtů výzkumu zdá, že mu zatím není věnována příliš velká pozornost. Konkrétně trénink všímavosti měl středně velký účinek u typicky vyvíjejících se dětí. U dětí s oslabenými EF zatím nebyly nalezeny výzkumy (podléhající kritériím této metaanalýzy). U biofeedbacku byl zjištěn velký účinek u dětí s oslabenými EF, u intaktních dětí nebyly nalezeny výzkumy. Z této kategorie tvoří nejvíce výzkumů (10) intervence ze strany učitelů na trénink vhodných strategií. Byl zde zkoumán účinek jak u typicky vyvíjejících se dětí, tak i u dětí s oslabenými EF. U první skupiny nebyly nalezeny signifikantní rozdíly, zatímco u druhé měla tato intervence velký účinek.

Co se týče follow-up testu, nebyly nalezeny důkazy, že by účinnost intervencí přetrvávala. Autoři však zdůrazňují, že studie s follow-up částí byly většinou u tréninku jednotlivých složek EF, a to nejčastěji u pracovní paměti. Zbylé studie s follow-up využívající jiné intervence byly v této metaanalýze nedostatečně zastoupeny.

Pro představu účinnosti intervencí jsem využila tuto sérii metaanalýz. Je však zde potřeba brát v úvahu mimo jiné i velmi nerovnoměrný počet studií v každém typu intervence (např. počet studií u tréninku jednotlivých složek EF: 47, u uměleckých činností: 4 nebo biofeedbacku: 5 (zde navíc 4 studie jsou z roku 1980 a 1982) a také skutečnost, že ne všechny studie hodnotily všechny tři základní složky exekutivních funkcí (např. u počítačového tréninku to nejčastěji byla pracovní paměť). Abychom mohli učinit nějaké závěry, bylo by potřeba provést ještě řadu dalších výzkumů.

Návrh výzkumného projektu

1 Úvod

již bylo řečeno v přehledové části, neexistují u nás žádné české studie ani materiály pro učitele, případně i rodiče, které by se tímto tématem zabývaly, i přesto že v zahraničí se výzkumy na toto téma dělají už desítky let. Zajímavé však je, že tyto funkce jsou již popsány v Katalogu podpůrných opatření pro žáky s potřebou podpory ve vzdělávání z důvodu zdravotního nebo sociálního znevýhodnění (dále Katalog).

Katalog poskytuje učitelům, žákům a jejich rodičům, případně dalším zájemcům ucelený přehled možných prostředků podpory ve vzdělávání (Michalík, Baslerová, & Felcmanová, 2015). Jedná se o manuál, který je rozdělen na osm částí podle typu znevýhodnění. Opatření z jednotlivých částí jsou rozčleněna do pěti stupňů. První stupeň je tvořen takovými opatřeními, která vyžadují malé úpravy ve výchově a vzdělávání žáka, v druhém až pátém stupni jsou už opatření poskytující žákům rozsáhlejší podporu. Všechny stupně vyjma prvního jsou ze strany státu i finančně zabezpečené (více viz Vyhláška č. 27/2016 Sb.). Informace o exekutivních funkcích jsou v Katalogu zmíněny v intervenci v části Mentální postižení a oslabení kognitivního výkonu. Návrhy intervencí v Katalogu pro oblast exekutivních funkcí se podobají intervencím využívanými v rehabilitaci v klinickém prostředí.

Aby však mohly být informace v Katalogu využitelné, je potřeba, aby o nich věděli učitelé, pracovníci poradenských center, případně rodiče. Obzvláště při plánování pedagogické podpory, která předchází návštěvě poradenského zařízení, není-li již zjevné, že má žák takové potíže, že bude pravděpodobně vyžadovat opatření vyššího stupně, je potřeba, aby učitel byl schopen rozpoznat projevy, které by mohly být způsobeny oslabením exekutivních funkcí. Navíc pokud žák vykáže v poradně u standardizovaných, vysoce strukturovaných testech dobrý výkon, který ale nekoresponduje s jeho výkony ve škole, by bylo užitečné, aby o této možné příčině učitelé a další pracovníci, případně i rodiče věděli.

Je tedy otázkou, zda učitelé (a s nimi i pracovníci poradenských center) dostatečné informace o exekutivních funkcích k tomu, aby dokázali efektivně využít informace v Katalogu a případně informovat rodiče, skutečně mají. Oslabené exekutivní funkce se objevují často u lidí s ADHD, PAS, SPU, avšak existují žáci, kteří nesplňují podmínky pro diagnózu těchto vývojových poruch, a přesto vykazují slabší exekutivní funkce, a s tím související potíže ve školním vzdělávacím procesu. Mohou se tak ocitnout někde, kde se jim nedostane žádné podpory a mohou být považováni spíše za líné, nevychované, neorganizované, nedostatečně připravené atd. (Meltzer, 2010).

Jak již bylo zmíněno v literárně-přehledové části, exekutivní funkce jsou s edukačními procesy provázané. Ačkoli v zahraničí byla provedena řada výzkumů hodnotící různé intervence, není zcela jasné, jak by tyto intervence vypadaly v prostředí českých škol. Vzhledem k tomu, že zatím nevíme, jak vypadá situace u nás, jaké povědomí o EF mají učitelé, nechtělo se mi dělat kvantitativní výzkum na ověřování účinnosti intervence, které se využívají v zahraničí. Abychom toto mohli provést, domnívám se, že je potřeba nejprve zmapovat současnou situaci, tedy zjistit, jak jsou na tom učitelé se znalostmi o EF, jaká úskalí by mohly intervence na českých školách přinášet a zda jsou současné dostupné informace dostatečné. Na toto bude cílit návrh výzkumu.

2 Cíl výzkumu a výzkumné otázky

Cílem proponovaného výzkumu bude tedy zmapovat současný stav povědomí učitelů o exekutivních funkcích a jejich významu pro edukační proces a možnosti průběhu pedagogické podpory u žáků s oslabenými EF.

Výzkumné otázky jsou pro větší přehlednost rozděleny podle témat, se kterými se také bude poté pracovat u výsledků, a jsou následující:

Povědomí učitelů 1. stupně o EF v kontextu se školním vzděláváním, možnosti hodnocení a jejich intervence

1. Jaké mají učitelé ZŠ povědomí o úloze exekutivních funkcí v edukačním procesu a případných intervencích?
2. Vědí učitelé o BRIEF škále?

Exekutivní funkce v edukačním prostředí

3. Jak se konkrétní oslabení EF projevuje ve školní činnosti a v domácí přípravě?

Plánování a realizace pedagogické podpory

4. Kde by učitelé hledali pomoc při plánování pedagogické podpory v případě zjištěných oslabení EF?
5. Jsou opatření zmíněná v Katalogu pro plánování podpory dostatečná a srozumitelná?

Intervence v prostředí českých škol

6. Jak se proměňuje činnost dětí během intervence?
7. Jsou intervence z Katalogu v českých školách realizovatelné (z hlediska času, prostoru atd.)?
8. Jak hodnotí učitelé a rodiče intervenci z Katalogu? Jak reagovali žáci na intervenční postupy?

9. Osvědčilo se něco, co by bylo vhodné přidat do části o rozvoji exekutivních funkcí v Katalogu?

3 Metody

Vzhledem k cílům bude zvolen kvalitativní výzkum. Ačkoli je nevýhodou tohoto typu výzkumu práce s omezeným počtem jedinců (Hendl, 2005) a tedy nemožnost zevšeobecnění výsledků na širší populaci (Ferjenčík, 2000), vzhledem k tomu, že neznáme současnou situaci, jevil se mi tento typ výzkumu nakonec jako nejlepší, neboť umožňuje důkladnější prozkoumání (Hendl, 2005). V tomto výzkumu bude výzkumník do jisté míry suplovat pracovníka odborného poradenského zařízení.

3.1 Vzorek

Cílovou skupinou jsou učitelé základních škol hlavního vzdělávacího proudu a jejich žáci s oslabenými EF. Dále budou do výzkumu zapojeni i rodiče žáků. Vzhledem k tomu, že na druhém stupni se učitelé v různých předmětech střídají, zaměřila jsem se v tomto výzkumu na první stupeň ZŠ. První stupeň je volen také z toho důvodu, že je obvykle třídní učitel ve třídě přítomen ve všech hlavních předmětech a dítě tak zná při různých typech činností. Zároveň se v tomto období děti zpravidla připravují do školy za přítomnosti rodiče, který je tak dalším cenným zdrojem informací. V šetření učitelů druhého stupně, případně střední školy by byl potřeba trochu jiný design.

Vzhledem k cílům, plánovanému postupu a náročnosti na zpracování dat považuji za optimální velikost vzorku 10–15 žáků se svými učiteli, v závislosti na tom, kolik pomocníků by se do výzkumu zapojilo.

Ještě před kontaktováním škol bude vypracován materiál pro učitele a rodiče, který přehlednou formou popíše možné projevy oslabených exekutivních funkcí s uvedenými příklady. Bude čerpáno z Katalogu podpůrných opatření a ze zahraniční literatury (např. Meltzer, 2007). Nebude v nich však uvedeno, že se jedná o projevy nedostatečně rozvinutých exekutivních funkcí. Poté bude sestaven seznam ZŠ s podobným školským vzdělávacím programem.

Za pomocí učitelů a rodičů budou vytipováni žáci, kteří během prvního pololetí v první třídě nebo v průběhu dosavadní školní docházky vykazovali projevy typické pro nedostatečně rozvinuté exekutivní funkce. Vzhledem k náročnosti sběru dat nebudou vybrány školy z různých krajů České republiky, ale oblast bude zúžena na čtyři kraje. Bude se jednat o Prahu, Středočeský kraj, Ústecký kraj a Liberecký kraj. Kraje byly vybrány tak, aby byly blízko sebe, a především aby celá oblast zahrnovala všechny úrovně socio-ekonomického statusu (ČSÚ, 2018), neboť toto prostředí může mít vliv na rozvoj exekutivních funkcí. Výběr vzorku bude

stratifikovaný. Snahou bude, aby ve vzorku byli žáci z Hlavního města Prahy, z menších měst i vesnic, tzv. malotřídek.

Výzkum se bude zaměřovat primárně na děti s oslabenými EF, jejichž největšími potížemi ve školním vzdělávacím procesu jsou podmíněny exekutivními funkcemi. Do vzorku nebudou zahrnuti děti, u kterých převažují jiné potíže (například poruchy chování, pozornosti v souvislosti s ADHD, PAS atd., u kterých se objevují také oslabené exekutivní funkce). Přítomnost dalších vývojových vad nemusí být nutně vylučovacím faktorem (není-li žák již zařazen do opatření druhého a vyššího stupně), podmínkou k zařazení však bude, aby hlavním důvodem nezdarů ve školním vzdělávacím procesu byly potíže typické pro oslabené exekutivní funkce. Bude-li však žák mít diagnostikovanou některou z vývojových poruch, bude tato informace brána v zřetel při analýze dat.

Tito žáci budou otestováni BRIEF dotazníkem, který vyplní rodiče a učitelé jednotlivých žáků. Stručný popis BRIEF dotazníku je v Příloze X. Do výzkumu budou zařazeni ti, jejichž výsledky byly pod normou. Z výsledků vyšetření poté bude sestavována intervence.

3. 2 Metoda sběru dat

Fáze 1: před intervencí

Nejprve bude proveden **polostrukturovaný rozhovor s rodiči** žáka. Výhodou tohoto typu rozhovoru je, že umožňuje držet se základního jádra rozhovoru a zároveň poskytuje respondentovi prostor pro sdělení svých zkušeností nebo dalších informací, které jsou pro něj subjektivně významné (Miovský, 2006; Hendl, 2005). Rozhovor bude mít 2 části:

- 1) povědomí o exekutivních funkcích (*informace důležitá pro další postup*)
- 2) rozhovor nad potomkem a jeho dosavadními potížemi a nad výsledky z BRIEF dotazníku

Rodičům bude též předán krátký dotazník na vyplnění pro zjištění demografických a dalších údajů (vzdělání, kraj a velikost města, úplnost rodiny, stručná anamnéza dítěte atd.). Pokud budou rodiče souhlasit, budou výsledky poskytnuty učiteli daného žáka a přejde se k druhému kroku.

S **učiteli** bude také proveden **polostrukturovaný rozhovor**, který se bude zaměřovat na stejná témata jako rozhovor s rodiči. Otázek pro učitele bude však více. Návrh otázek pro oba rozhovory jsou k nahlédnutí v Příloze X. Učitelům bude též předán krátký dotazník na vyplnění pro zjištění demografických a dalších údajů (délka praxe, zkušenosti s dětmi se specifickými potřebami, počet dětí se specifickými potřebami ve třídě atd.).

Rodičům i učitelům budou po první části rozhovoru exekutivní funkce a jejich význam v edukačním procesu a intervence vysvětleny. Bude jim také předána vytištěná stránka z Katalogu.

Na základě výsledků a rozhovorů bude poté vypracován **plán intervence**, který bude každému žákovi sestaven na míru. Jelikož se EF skládají z více částí, které jsou vzájemně provázané, vnímám potřebu individuálního přístupu jako klíčovou, neboť každé dítě může mít oslabené všechny, nebo pouze některé části EF.

Výzkum bude cílit především na poskytování tzv. pedagogické podpory (viz Vyhláška č. 27/2016 Sb.). Ta se týká poskytování podpůrného opatření prvního stupně. Její plán zpracovává škola a zahrnuje „*popis obtíží a speciálních vzdělávacích potřeb žáka, podpůrná opatření prvního stupně, stanovení cílů podpory a způsobu vyhodnocování naplňování plánu*“ (Vyhláška č. 27/2016 Sb., Hlava III, § 10, bod 2). Vzor plánu a další informace lze nalézt v příslušné legislativě.

Intervence budou probíhat tři měsíce. Tato doba byla určena proto, že nejpozději po 3 měsících od zahájení poskytování opatření na základě plánu pedagogické podpory škola vyhodnocuje, zda opatření vedou k naplnění stanovených cílů. Pokud se usoudí, že plán podpory nebyl dostatečný, je zákonným zástupcům žáka, příp. zletilému žákovi doporučena návštěva školského poradenského zařízení a podpůrná opatření se mění (viz Vyhláška č. 27/2016 Sb.). U podpůrného opatření druhého a vyššího stupně je konkrétně u exekutivních funkcí navíc v Katalogu kromě intervence z opatření prvního stupně doporučeno zařazení tréninku rozvoje příslušných procesů (např. Feuersteinovo instrumentální obohacování, je-li ve škole přítomen pracovník s adekvátním výcvikem, počítačové programy, jako je například Happyneuron – Brain Jogging apod., materiály na rozvoj paměti atd.) (Krejčová, 2015). Zařazení takových opatření do intervence by vyžadovalo trochu jiný design výzkumu (spolupráce s pracovníky poradenských zařízení, menší vzorek, větší počet pracovníků, výběr škol s FIE, s počítači, získání počítačového programu atd.).

Návrhy intervencí pro opatření prvního stupně lze nalézt v Katalogu (Krejčová, 2015). Pro žáky základních škol je doporučeno: plánování postupů práce s žákem, zapisování postupů práce, případně vytvoření přehledů pracovních postupů (obrázky nebo piktogramy u mladších dětí, u starších například formou hesel), vyzývání žáků ke kontrole práce po jejím ukončení, společné pojmenování toho, co má žák při kontrole sledovat, verbalizace postupů práce (i před celou třídou), umístění žáka blíže k učiteli, sledování žáka, zda registruje vše potřebné, co bylo řečeno. Podrobnější informace jsou uvedeny v Katalogu.

Výchozím zdrojem pro návrh intervence budou výsledky z BRIEF dotazníku, analýza dosavadních prací a výsledků žáka, rozhovor s učitelem o fungování žáka ve vyučování a

prvním rozhovorem s rodiči. Při sestavování intervence bude primárně čerpáno z výše uvedených návrhů z Katalogu, v případě potřeby a souhlasu učitele mohou být využity i některé návrhy z vyšších stupňů (pokud se zaměřují na úpravu vyučovacího prostředí, např. pobízení žáka pohybem ruky). Domnívám se, že by intervence měla být vázána na konkrétní potřeby žáka bez ohledu na to, který stupeň opatření žákovi oficiálně přísluší (samozřejmě neklade-li příliš vysoké časové a jiné nároky na učitele, případně pořízení speciálních pomůcek, materiálů apod., což by potřebovalo určité finanční zajištění, a tedy vyšší stupeň opatření).

Ačkoli se v zahraničí začínají zkoumat různé intervence, bude v tomto výzkumu intervence sestavena především z Katalogu podpůrných opatření, neboť jeho cílem je zmapování současného stavu a snahou je ověřit již vytvořené materiály. Pokud však bude u některého žáka potřeba, může být intervence doplněna i intervenční postupy či schémata užívanými v zahraničí (např. Gillen, 2009), které se dají dobře aplikovat do výuky.

Bude-li učitel souhlasit, bude diskuse nahrávána. Tento zdroj dat považuji za jeden z nejcitlivějších. Učitelům bude proto znovu připomenuto, že přepis z nahrávek z diskuze nebude nikde zveřejněn ani poskytnut rodičům či vedení školy a případné kategorie ve výsledcích budou prezentovány tak, aby nebyla zřejmá souvislost s daným vyučujícím.

S cílem získat co nejobjektivnější informace bude využita technika triangulace. Jedná se o použití několika různých metod, analyzandů nebo zdrojů dat pro zkoumání jevu (Patton, 1990). V tomto výzkumu bude aplikována zejména triangulace různých metod a analyzandů. Bližší popis bude uveden v analýze.

Fáze 2: intervence

Jednou z metod sběru dat bude **pozorování**.

Hlavním pozorovatelem bude **učitel daného žáka**. Výhodou tohoto participačního pozorování je skutečnost, že žák nebude dennodenně narušován přítomností pozorovatele. Přítomnost pozorovatele na každé výuce by mohla mít vliv i na práci učitele (např. by se mohl více snažit, z nervozity by mohla být výuka jiná, než jak by si představoval atd.) Snahou tohoto výzkumu je, aby intervence co nejvíce odpovídala realitě.

Vzhledem k tomu, že po ukončení intervence bude učitel vyplňovat BRIEF dotazník, nebude formulář sestaven tak, aby vedl učitele k všimání si všech konkrétních eventuálních změn žáka. Cílem tohoto participačního pozorování bude spíše zachycovat reakce žáka na konkrétní intervence, frekvence použití intervenčních opatření, případné potíže s aplikací intervence, změny atd.

Učitel bude mít k dispozici dva formuláře. První formulář si bude brát na každou výuku a bude obsahovat pouze prázdné pole. Zápisy budou pouze dobrovolné, formulář bude sloužit pouze pro případné zapsání si poznámek, postřehů, reakcí žáka, výrazných změn v chování žáka atd. Druhý formulář bude učitel vyplňovat jednou týdně (nejlépe na jeho konci). Bude obsahovat jednotlivé intervenční techniky domluvené při plánování a volné buňky pro přidání nové nebo upravené intervenční techniky, uzná-li učitel za užitečné ji použít. U každého postupu vyznačí frekvenci jeho užívání (škála) a reakce žáka (škála / volná odpověď). Dále bude u každé intervence volné pole pro doplňující informace, vlastní poznámky, vyjádření apod.

Pozorování učitele bude doplněno i pozorováním od **jiného pozorovatele a videozáznamem**. Toto bude prováděno jednou za 14 dní (tj. dohromady 7x) a bude probíhat tak, že do třídy bude nainstalována kamera. Umístění kamery bude zvoleno tak, aby nijak nerušila zkoumaného žáka ani ostatní žáky a činnost ve třídě a nebyla přímo vedle tabule. Ve třídě bude také přítomen pozorovatel, který opět bude sedět tak, aby ho žák neměl v aktivním zorném poli a zároveň tak, aby pozorovatel mohl vidět žakovu aktivitu a chování. Pozorovatel bude mít k dispozici formulář k vyplňování. Cílem tohoto pozorování a videozáznamu bude zachytit nejen stejné oblasti jako učitelé, ale i eventuální změny v chování žáka. Pozorovatel bude mít téměř stejný formulář jako učitel. Pro zachycování chování žáka bude mít navíc ještě jeden formulář. Ten bude čerpán z listů BRIEF dotazníku. Do formuláře budou na základě výsledků z hodnocení před intervencí z původních 86 položek vybrány pouze ty oblasti, se kterými měl žák před intervencí potíže. Budou zde použity podobné, mírně upravené popisy projevů chování žáka a stejná škála. Na druhé straně formuláře bude uveden zbytek oblastí pro případ, že by se některé z uvedených chování u žáka nově objevilo. Vedle každé škály bude prázdné okénko, kam si pozorovatel může dělat čárky vyjadřující výskyt sledovaného chování a až poté zpětně ohodnotit frekvenci.

Další z metod jsou **polostrukturované rozhovory**.

Po každém uplynutém měsíci, nejlépe v den, kdy bude výuka natáčena a pozorovatel bude přítomen, se po vyučování s vyučujícím udělá krátký polostrukturovaný rozhovor nad jejich formulářem s poznámkami z výuky. Učitelé se tak budou moci vyjádřit k probíhané intervenci, doplnit informace uvedené ve formuláři, případně odpovědět na některé otázky, vyjádřit svůj názor apod.

V podobné době budou kontaktováni i rodiče dítěte. Ti budou dotazováni na intervence během domácí přípravy dítěte, na komunikaci s učitelem apod. Vzhledem k frekvenci a možné vytíženosti rodičů tyto rozhovory lze ve výjimečném případě uskutečnit i po telefonu (u prvního a posledního však pouze osobně).

Třetí z metod sběru dat je **analýza činností a stop** žáka.

Dle dohody s vyučujícím, rodiči budou vždy po každé přítomnosti pozorovatele jednou za 14 dní oskenovány materiály, pracovní sešity žáka a jeho klasifikace. Toto může být provedeno mobilním telefonem s aplikací pro skenování, případně lze využít školní skener.

Kdykoliv bude potřeba, může dojít i k úpravě intervence. V průběhu tří měsíců budou mít učitelé i rodiče možnost se kdykoli ozvat výzkumníkovi, aby se plán intervence změnil. Všechny případné změny budou zaznamenány.

Pokud budou potíže po 3 měsících přetrvávat a žák absolvuje vyšetření u PPP, bude po souhlasu rodičů do analýzy zahrnuta i informace o případných výsledcích PPP, které budou diskutovány.

3.3 Analýza dat

Záznamové archy z **pozorování** budou přepsány do elektronické podoby. Z formuláře zaměřující se na průběh intervence (učitel + pozorovatel) bude zanalyzována frekvence použití konkrétní intervence, reakce dětí a z volných odpovědí bude zanalyzován text tak, že vzniknou kategorie. Jednotlivé projevy chování (pouze pozorovatel) budou z druhého formuláře rozřazeny do jednotlivých kategorií-škál, se kterými pracuje BRIEF. Jedná se o tyto kategorie: inhibice, přesun pozornosti, emoční kontrola, iniciativa, pracovní paměť, plánování a organizace, organizace pomůcek, kontrola chování. Popis chování spadajících do jednotlivých kategorií lze nalézt v manuálu k BRIEF (Ptáček, 2011), případně v tabulce 1 v článku od Ptáčka a kolegyň ve sborníku (2013, s. 421).

Dále budou analyzovány **videozáznamy**. Zde budou pro analýzu využit téměř stejný protokol jako u analýzy záznamů z pozorování. Jak již bylo zmíněno výše, pro větší objektivitu budou záznamy analyzovat dva další pozorovatelé. Analýzy poté budou srovnávány.

Při **analýze stop a činností** analyzována veškerá činnost žáka (pracovní sešity, sešity pro domácí úkoly, písemné testy, známky atd.). Pro analýzu budou vytvořeny formuláře s velmi podobnými oblastmi (neboli kategoriemi) jako u formuláře pro pozorování a analýzu videozáznamů.

Všechny **polostrukturované rozhovory** budou přepsány do elektronické podoby a následně analyzovány tak, že při čtení vzniknou kategorie. Podobným způsobem bude analyzován **záznam z diskuze** s učitelem při vytváření intervence.

Všechny kategorie budou následně přiřazovány k předem daným tématům, ke kterým se vztahovaly otázky.

Poté budou všechny výsledky konfrontovány s výzkumnými otázkami, aby bylo možné stanovit výsledky.

Oblast výzkumných otázek	Zdroj dat
Povědomí učitelů 1. stupně o EF v kontextu se školním vzděláváním, možnosti hodnocení a jejich intervence	úvodní polostrukturovaný rozhovor
Plánování a realizace pedagogické podpory	úvodní polostrukturovaný rozhovor, diskuze během společného sestavování intervence
Exekutivní funkce v edukačním prostředí	výsledky BRIEF, analýza výsledků a stop činností (před intervencí a během ní), formuláře z pozorování, videozáznamy, rozhovory s učiteli a rodiči
Intervence v prostředí českých škol	analýza výsledků a stop činností, formuláře z pozorování, videozáznamy, rozhovory s učiteli a rodiči

Tabulka 5 – Oblasti výzkumných otázek a zdroj dat

3.4 Etika

Pro zachování anonymity bude v práci každému dítěti přiřazeno jiné jméno. Jakékoli informace, které by mohly vést k identifikaci dítěte (např. místo školy, informace specifická pouze pro danou školu atd.), budou odstraněny.

Po ukončení výzkumu budou rodiče dotázáni, jakým způsobem lze naložit se záznamy o dětech (např. zda je lze poskytnout škole, PPP).

Podmínkou účasti dítěte ve výzkumu bude podepsaný informovaný souhlas od jeho zákonných zástupců. Rodiče budou též informováni, že z výzkumu budou moci kdykoli odstoupit bez udání důvodů.

U dětí, které z jakéhokoli důvodu nebyly zařazeny do výzkumu, bude rodičům a učitelům nabídnuto, že po ukončení výzkumu jim budou zaslány výsledky, a především postupy intervence.

4 Diskuze

Navrhovaný výzkum se zaměřil na zmapování současné situace ve školách v České republice. Učitelé v tomto výzkumu sami prováděli intervenci, což může kromě výhod přinášet i jisté limity. Jedním z nich je možná desirabilita, tzn. že mohou mít učitelé tendence reagovat a odpovídat tak, jak by to od nich mohlo být očekáváno. Obzvlášť v době, kdy je inkluzivní vzdělávání velmi častým a citlivým tématem v diskuzích nejen v odborných, ale i laických kruzích. Může se to projevit například během diskuze nebo při hodnocení intervence. Vliv nemusí mít obecný tlak z okolí, ale například i obavy z vedení školy. Ochota učitelů reflektovat nedostatky intervence bude pravděpodobně záležet na míře navázané důvěry a také na tom, jak bude zajištěna anonymita učitelů, a jakým způsobem jim tato informace bude předána. Subjektivní názory na aplikovatelnost intervencí by byly ve výsledcích uvedeny tak, aby z nich nebyla zřejmá souvislost s konkrétním učitelem a/nebo žákem, a to ani pro vedení školy či kolegy.

Dalším limitem může být obava učitelů vyjádřit neznalost informací o exekutivních funkcích. Toto by se do jisté míry dalo zmírnit tím, že budou učitelé v úvodu obeznámeni tím, že se jedná o téma, které není v České republice příliš známé.

Jak již bylo zmíněno v literárně-přehledové části, zatím neexistují žádné ucelené testové baterie pro hodnocení EF, které by byly v České republice lokalizovány. K dispozici máme pouze škálu BRIEF, kterou vyplňují rodiče a učitelé konkrétních žáků. Ačkoli autoři škál doporučují je používat společně s objektivními testy hodnotící exekutivní funkce, domnívám se, že vzhledem k poměrně dobré validitě i reliabilitě je tento test pro náš výzkum dostačující. Jedním z cílů výzkumu totiž nebylo přesně zjistit, o kolik se jednotlivé složky exekutivních funkcí zlepšily, ale především to, jak se zlepšení mohou projevat ve školní aktivitě. Nelze však opominout skutečnost, že BRIEF test po třech měsících opět vyhodnocují učitelé, tedy stejní lidé, kteří prováděli intervenci. Může tam být ať už vědomá, či nevědomá snaha o lepší výsledek. I přes snahu o eliminaci metodou triangulace je třeba tuto skutečnost mít na paměti při vyhodnocování, obzvlášť potom, pokud by výsledky BRIEF dotazníku neshodovaly s rodiči, případně s výsledky analýzy videozáznamu a záznamu od pozorovatele přítomného ve třídě. Pakliže by se testovala účinnost intervencí kvantitativní metodou na větším vzorku a s delší dobou intervence, bylo by vhodné ke škále použít i objektivní test, obzvlášť dělají-li intervenci samotní učitelé, kteří tento test také vyplňují. Toto může být u nás provedeno buď vytvořením vlastní baterie, která by zahrnovala některé ze samostatných testů hodnotící jednotlivé složky exekutivních funkcí (více v kapitole Testy), nebo v ideálním případě standardizovanou testovou baterii (např. K-DEFS), která by se však musela nejprve do českého prostředí validovat.

Dalším limitem tohoto výzkumu je subjektivita, konkrétně subjektivitu při vyhodnocování BRIEF dotazníků, pozorovatelů (jak učitelů, rodičů, tak i nezávislého pozorovatele). Tento problém jsem se však snažila snížit tím, že jsem využila třech různých metod sběru dat – pozorování, analýza stop a činností a videozáznam a analýzu videozáznamů provádělo více osob. I přesto je však potřeba počítat s tím, že především polostrukturované rozhovory mohly vytvářet na učitele i rodiče určitý tlak a jejich výpovědi jím mohly být zkresleny.

Otázkou také je, zda bude frekvence videozáznamů a přítomnosti pozorovatele dostačující. Zda výkon dítěte nebo učitele nemůže být ovlivněn tím, že jsou v tento den unavení či do procesu vstupovaly jiné faktory. Ideální se sice jeví pořizovat alespoň videozáznam z každé hodiny, a to i z toho důvodu, že předpokládám, že časem si dítě i učitel na přítomnost kamery zvykne, přestane ho vnímat, tím by se to přiblížilo k realitě. Avšak vzhledem k celkovému počtu hodin za tři měsíce a náročnosti následné analýzy, kterou by provádělo více lidí, se tato možnost zdá nepříliš reálná.

Návrhy na rozšíření navrhovaného výzkumu

- doplnění tohoto kvalitativního výzkumu o kvantitativní – šetření povědomí učitelů o EF v rámci celé ČR a srovnání výsledků u učitelů ze škol hlavního vzdělávacího proudu s učiteli ze speciálních a tzv. alternativních škol (např. dotazník s Likertovými škálami)
- zahrnutí pracovníků poradenských center (pedagogicko-psychologických poraden, speciálně pedagogických poraden apod.) do šetření
- zahrnutí žáků s opatřením vyššího stupně (a použití např. FIM v rámci intervence)
- u některých činností sledovat přesný postup žáka při vypracovávání určitého úkolu, pro eliminaci nevýhod přítomnosti pozorovatele blízko žáka či nutnosti individualizované výuky, by mohlo být využito speciální pero s čidlem, které používají například grafici, ilustrátoři nebo projektanti (výsledkem by bylo video, ve kterém by byly patrné pohyby žáka perem)
- sledovat vyučovací styl učitele, zajímavé by bylo např. u Dotazníku vyučovacích stylů se zaměřit na pól „strukturovanost – chaotičnost“ a vliv na žákovy oslabené exekutivní funkce
- zahrnutí některých intervenčních postupů, které se zkoumaly v zahraničí, např. kniha s příběhem (viz kapitola Intervence)

Závěr

Cílem této práce bylo poukázat na význam exekutivních funkcí v edukačním procesu u dětí a dospívajících. Vzhledem k situaci v České republice by tento text mohl být pojat jako přehledový úvod do této problematiky.

Jak již bylo v literárně-přehledové části zmíněno, exekutivní funkce zahrnují procesy, které jsou vyžadovány ve většině činností spojených s edukačními procesy, které jsou zejména u dětí a adolescentů pro jejich rozvoj významné a představují většinu náplně jejich dne.

Výsledky řady zahraničních výzkumů již několik desítek let poukazují na to, že kvalita exekutivních funkcí dětí a dospívajících ovlivňuje jejich školní úspěšnost a další aspekty. Ukazuje se dokonce, že ze stavu exekutivních funkcí již u předškolních dětí lze dokonce predikovat jejich budoucí akademickou úspěšnost. Vzhledem k tomu, že v tomto období dochází k velkému rozvoji exekutivních funkcí, je tento poznatek důležitý, neboť případné oslabené složky exekutivních funkcí lze ovlivnit a tím i jejich úspěšnost ve škole.

Návrh výzkumného projektu vychází ze snahy o zmapování současné situace v České republice. Jeho cílem bylo zjistit, jaké povědomí o exekutivních funkcích v edukačním procesu mají učitelé a rodiče žáků základních škol a jak by v českých školách v rámci tzv. pedagogické podpory mohla vypadat intervence sestavená z Katalogu podpůrného opatření pro žáky s potřebou podpory ve vzdělávání z důvodu zdravotního nebo sociálního znevýhodnění, ve kterém jsou exekutivní funkce a návrhy intervencí zmíněny.

Výsledky tohoto výzkumného projektu by mohly být podkladem pro další výzkumy, které by se týkaly například účinnosti intervencí, práce s pracovníky z poradenských center, testování dětí s oslabenými exekutivními funkcemi atd. Mohl by také nastolit otázku po potřebě vytvoření českých norem ucelené testové baterie pro objektivní hodnocení exekutivních funkcí (např. K-DEFS) a vytvoření informačních materiálů pro učitele a rodiče, případně doplnění některých informací do Katalogu.

Seznam použitých zdrojů

- Ahmed, S. F., Tang, S., Waters, N. E., & Davis-Kean, P. (2019). Executive function and academic achievement: Longitudinal relations from early childhood to adolescence. *Journal Of Educational Psychology*, 111(3), 446-458.
- Alloway T. P., Gathercole S. E., Pickering S. J. (2006). Verbal and visuospatial short-term and working memory in children: Are they separable? *Child Development*, 77, 1698–1716.
- Alloway, T. P., Bibile, V., & Lau, G. (2013). Computerized working memory training: Can it lead to gains in cognitive skills in students? *Computers in Human Behavior*, 29, 632–638.
- Anderson P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*. 8, 71–82.
- Anderson, P., & Reidy, N. (2012). Assessing Executive Function in Preschoolers. *Neuropsychology Review*, 22(4), 345–360.
- Anderson, P., Anderson, V., & Jacobs, R. (2014). *Executive Functions and the Frontal Lobes: A Lifespan Perspective*. Psychology Press.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417–423.
- Baddeley, A. D. (2007). *Working memory, thought, and action*. New York: Oxford University Press.
- Barkley, R. A. (2012). *Barkley deficits in executive functioning scale--children and adolescents (BDEFS-CA)*. New York, NY: Guilford Press.
- Beauregard, M., & Lévesque, J. (2006). Functional Magnetic Resonance Imaging Investigation of the Effects of Neurofeedback Training on the Neural Bases of Selective Attention and Response Inhibition in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 31(1), 3–20.
- Bergman-Nutley, N., Söderqvist, S., Bryde, S., Thorell, L. B., Humphreys, K., & Klingberg, T. (2011). Gains in fluid intelligence after training non-verbal reasoning in 4-year-old children: A controlled, randomized study. *Developmental Science*, 14, 591–601.
- Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A Developmental Perspective on Executive Function. *Child Development*, 81(6), 1641–1660.
- Bezdiček, O., Klempíř, J., Lišková, I., Michalec, J., Vanečková, M., Seidl, Z. (2014). Účinky intoxikace metanolem na kognitivní funkce. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*, (3), 320-325.
- Bigorra, A., Garolera, M., Guijarro, S., & Hervás, A. (2016). Long-term far-transfer effects of working memory training in children with ADHD: A randomized controlled trial. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 25, 853–867.

- Blair, C., & Raver, C. C. (2014). Closing the achievement gap through modification of neurocognitive and neuroendocrine function: Results from a cluster randomized controlled trial of an innovative approach to the education of children in kindergarten. *PLoS ONE*, *9*.
- Blakey, E., & Carroll, D. J. (2015). A short executive function training program improves preschoolers' working memory. *Frontiers in Psychology*, *6*, 1827.
- Bull, R., & Scerif, G. (2001). Executive Functioning as a Predictor of Children's Mathematics Ability: Inhibition, Switching, and Working Memory. *Developmental Neuropsychology*, *19*(3), 273-293.
- Burgess, P. W., & Simons, J. S. (2005). Theories of frontal lobe executive function: Clinical applications. In Halligan, P. W., Wade, D. T. (eds.). *Effectiveness of Rehabilitation for Cognitive Deficits*. Oxford: Oxford University Press.
- Byrnes, M. M., & Spitz, H. H. (1977). Performance of retarded adolescents and nonretarded children on the Tower of Hanoi problem. *American Journal of Mental Deficiency*, *81*(6), 561-569.
- Carlson, S. (2005). Developmentally sensitive measures of executive function in preschoolers. *Developmental Neuropsychology*, *28*, 595– 616.
- Carlson, S., & Moses, L. J. (2001). Individual Differences in Inhibitory Control and Children's Theory of Mind. *Child Development*, *72*(4), 1032-1053.
- Carlson, S., Davis, A., & Leach, J. (2005). Less is more. *Psychological Science*, *16*, 609–616.
- Carlson, S., Mandell, D., & Williams, L. (2004). Executive function and theory of mind: Stability and prediction from ages 2 to 3. *Developmental Psychology*, *40*, 1105–1122.
- Carlson, S., Moses, L., & Breton, C. (2002). How specific is the relation between executive function and theory of mind? Contributions of inhibitory control and working memory. *Infant and Child Development*, *11*, 73–92.
- Cepeda N. J., Kramer A. F., & Gonzales de Sather J. M. (2001). Changes in executive control across the life span: Examination of task-switching performance. *Developmental Psychology*. *37*:715–730.
- Cígler, H. & Durmeková, S. Verbální fluence u dětí ve věku 5–12 let: české normy a vybrané psychometrické ukazatele. *E-psychologie*. 2018, *12*(4), 16-30.
- Clearfield, M. W., Diedrich, F. J., Smith, L. B., & Thelen, E. (2006). Young infants reach correctly in A-not-B tasks: On the development of stability and perseveration. *Infant Behavior and Development*, *29*(3), 435-444.
- Collins, A., Koechlin, E. (2012). Reasoning, Learning, and Creativity: Frontal Lobe Function and Human Decision-Making. *PLoS Biol.* *10*(3).
- Conklin H. M., Luciana, M., Hooper, C. J., Yarger, R. S. (2007) Working memory performance in typically developing children and adolescents: Behavioral evidence of protracted frontal lobe development. *Developmental Neuropsychology*, *31*, 103–128.

- Corrigan, R. (1981). The effects of task and practice on search for invisibly displaced objects. *Developmental Review*, 1, 1–17.
- Cragg, L., Nation, K. (2008). Go or no-go? Developmental improvements in the efficiency of response inhibition in mid-childhood. *Developmental Science*, 11, 819–827.
- Crone, E. A., Somsen, R. M., Zanolie, K., Molen, M. (2006). A heart rate analysis of developmental change in feedback processing and rule shifting from childhood to early adulthood. *Journal of Experimental Child Psychology*, 95: 99–116.
- ČSÚ (Český statistický úřad). (2019). *Příjmy a životní podmínky domácností – 2018*. [cit. 7. 7. 2019]. Retrieved from <https://www.czso.cz/csu/czso/prijmy-a-zivotni-podminky-domacnosti-kf03f95ff5#>
- Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L., Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, 44, 2037–2078.
- Dawson, P., & Guare, R. (2004). *The Guilford practical intervention in the schools series. Executive skills in children and adolescents: A practical guide to assessment and intervention*. New York, NY, US: Guilford Press.
- de Boer, B., van Hooft, E., & Bakker, A. (2011). Stop and Start Control: A Distinction within Self-control. *Europe*, (25), 349–362.
- De Luca, C. R., & Leventer, R. J. (2008). Developmental trajectories of executive functions across the lifespan. In Anderson, V., Jacobs, R., & Anderson, P. (Eds.), *Neuropsychology, neurology, and cognition. Executive functions and the frontal lobes: A lifespan perspective*, 23-56. Philadelphia, PA, US: Taylor & Francis.
- de Vries, M., Prins, P. J., Schmand, B. A., & Geurts, H. M. (2015). Working memory and cognitive flexibility-training for children with an autism spectrum disorder: A randomized controlled trial. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 56, 566–576.
- Deano, M. D., Alfonso, S., & Das, J. P. (2015). Program of arithmetic improvement by means of cognitive enhancement: An intervention in children with special educational needs. *Research in Developmental Disabilities*, 38, 352–361.
- Dehn, M. J. (2008). *Working memory and academic learning: assessment and intervention*. Hoboken, N.J.: John Wiley.
- Delis, D. C., Kaplan, E., & Kramer, J. (2001). *Delis Kaplan Executive Function System*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Denckla, M. B. (2005). Executive function. In Gozal, D. & Molfese, D. (Eds.), *Attention deficit hyperactivity disorder: From genes to patients*, 165–183. Totowa, NJ: Humana Press.
- Diamond, A. (1985). Development of the ability to use recall to guide action, as indicated by infants' performance on AB. *Child Development*, 56, 868–883.

Diamond, A. (1990a). Developmental time course in human infants and infant monkeys, and the neural bases of inhibitory control in reaching. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 608, 637–676.

Diamond, A. (1990b). The Development and Neural Bases of Memory Functions as Indexed by the AB and Delayed Response Tasks in Human Infants and Infant Monkeys. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 608, 267–317.

Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333, 959–964.

Diamond, A., Barnett, W. S., Thomas, J., & Munro, S. (2007). Preschool program improves cognitive control. *Science*, 318, 1387–1388.

Diamond, A., Prevor, M., Callender, G., & Druin, D. (1997). Prefrontal cortex cognitive deficits in children treated early and continuously for PKU – introduction. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 62(4)

Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135-168.

Dovis, S., Van der Oord, S., Wiers, R. W., & Prins, P. J. (2015). Improving executive functioning in children with ADHD: Training multiple executive functions within the context of a computer game. a randomized double-blind placebo controlled trial. *PLoS ONE*, 10.

Dowsett, S. M., & Livesey, D. J. (2000). The development of inhibitory control in preschool children: Effects of “executive skills” training. *Developmental Psychobiology*, 36, 161–174.

Emslie, H., Wilson, F. C., Burden, V., Nimmo-Smith, I., & Wilson, B. A. (2003). *Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome for Children (BADS-C)*. London, UK: Harcourt Assessment, The Psychological Corporation.

Espy, K. (1997). The shape school: Assessing executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 13, 495–499.

Espy, K., & Cwik, M. F. (2004). The development of a Trail Making Test in young children: The TRAILS-P. *The Clinical Neuropsychologist*, 18(3), 411 - 422.

Espy, K., Bull, R., Martin, J., & Stroup, W. (2006). Measuring the development, of executive control with the shape school. *Psychological Assessment*, 18(4), 373–381.

Espy, K., Kaufmann, P. M., & Glisky, M. L. (2001). New procedures to assess executive functions in preschool children. *The Clinical Neuropsychologist*, 15(1), 46–58.

Espy, K., Kaufmann, P., & Glisky, M. (1999). Neuropsychologic function in toddlers exposed to cocaine in utero: A preliminary study. *Developmental Neuropsychology*, 15, 447–460.

Farran, D., & Wilson, S. (2014). *Achievement and self-regulation in pre-kindergarten classrooms: Effects of the Tools of the Mind curriculum*. Manuscript submitted for publication.

Ferjenčík, J. (2000). *Úvod do metodologie psychologického výzkumu: jak zkoumat lidskou duši*. Praha: Portál.

Fisher, A., Boyle, J. M., Paton, J. Y., Tomporowski, P., Watson, C., McColl, J. H., & Reilly, J. J. (2011). Effects of a physical education intervention on cognitive function in young children: Randomized controlled pilot study. *BMC Pediatrics*. Advance online publication.

Flook, L., Goldberg, S. B., Pinger, L., & Davidson, R. J. (2015). Promoting prosocial behavior and self-regulatory skills in preschool children through a mindfulness-based Kindness Curriculum. *Developmental Psychology, 51*, 44–51.

Fray, P. J., Robbins, T. W., & Sahakian, B. J. (1996). Neuropsychiatric applications of CANTAB. *International Journal of Geriatric Psychiatry, 11*, 329–336.

Frye, D., Zelazo, P., & Palfai, T. (1995). Theory of mind and rule-based reasoning. *Cognitive Development, 10*, 483–527.

Garcia-Barrera, M. A., Duggan, E. C., Karr, J. E., & Reynolds, C. R. (2014). Examining Executive Functioning Using the Behavior Assessment System for Children (BASC). In *Handbook of Executive Functioning*. New York, NY: Springer New York.

Garcia-Madruga, J. A., Elosúa, M. R., Gil, L., Gómez-Veiga, I., Vila, J. Ó., Orjales, I., . . . Duque, G. (2013). Reading comprehension and working memory's executive processes: An intervention study in primary school students. *Reading Research Quarterly, 48*, 155–174.

Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin, 134*(1), 31–60.

Gathercole, S. E., & Alloway, T. (2008). *Working memory and learning: a practical guide for teachers*. Los Angeles, CA: SAGE Publications.

Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2000). Working memory deficits in children with low achievements in the national curriculum at 7 years of age. *British Journal of Educational Psychology, 70*, 177–194.

Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Ambridge, B., & Wearing, H. (2004). The Structure of Working Memory From 4 to 15 Years of Age. *Developmental Psychology, 40*(2), 177-190.

Gerardi-Caulton, G. (2000). Sensitivity to spatial conflict and the development of self-regulation in children 24–36 months of age. *Developmental Science, 3*, 397–404.

Gerstadt, C., Hong, Y., & Diamond, A. (1994). The relationship between cognition and action: Performance of children 31/2–7 years on a Strooplike day–night test. *Cognition, 53*, 129–153

Gillen, G. (2009). *Cognitive and perceptual rehabilitation: optimizing function*. St. Louis, Mo.: Mosby/Elsevier.

Gioia, G. A., Espy, K. A., & Isquith, P. K. (2003). *The Behavior Rating Inventory of Executive Function-Preschool version (BRIEF-P)*. Odessa, Florida: Psychological Assessment Resources.

Gioia, G.A., Isquith, P.K., Guy, S.C., & Kenworthy, L. (2000). The behavior rating inventory of executive function. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources

Golden C. J. (1978). *Stroop Color and Word Test: A Manual for Clinical and Experimental Uses*. Chicago, IL: Stoelting Co.

Golden C. J., Freshwater S. M. (2005). *The Stroop Color and Word Test Children's Version for Ages 5-14: A Manual for Clinical and Experimental Uses*. Chicago, IL: Stoelting

Goldstein, S., & Naglieri, J. A. (2014). *Handbook of executive functioning*. New York, NY: Springer.

Hannesdottir, D. K., Ingvarsdottir, E., & Bjornsson, A. (2017). The OutSMARTers program for children with ADHD: A pilot study on the effects of social skills, self-regulation, and executive function training. *Journal of Attention Disorders, 21*, 353–364.

Harlow, J. M. (1848). Passage of an Iron Rod Through the Head. [Online] *Boston Medical and Surgical Journal*, 39(20), 389-393. Retrieved from <https://web.archive.org/web/20140523001027/https://www.countway.harvard.edu/menuNavigation/cho/m/warren/exhibits/HarlowBMSJ1848.pdf>

Harms, M. B., Zayas, V., Meltzoff, A. N., & Carlson, S. M. (2014). Stability of executive function and predictions to adaptive behavior from middle childhood to pre-adolescence. *Frontiers In Psychology, 5*.

Heaton, R. K. (1981). *Wisconsin Card Sorting Test Manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.

Hebb, D. O. (1961). Brain mechanisms and learning. In J. F. Delafresnaye (Ed.), *Distinctive features of learning in the higher animal*, 37-46. New York: Oxford University Press.

Hendl, J. (2008). *Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace* (2., aktualiz. vyd). Praha: Portál.

Hofstadter, M., and Reznick, J. S. (1996). Response modality affects human infant delayed-response performance. *Child Development, 67*, 646–658.

Hogan, A. M., Vargha-Khadem, F., Kirkham, F. J., Baldeweg, T. (2005). Maturation of action monitoring from adolescence to adulthood: an ERP study. *Developmental Science, 8*, 525–534.

Holmes, J., Gathercole, S. E., & Dunning, D. L. (2009). Adaptive training leads to sustained enhancement of poor working memory in children. *Developmental Science, 12*, F9–F15

Hongwanishkul, D., Happaney, K. R., Lee, W. S. C., & Zelazo, P. D. (2005). Assessment of hot and cool executive function in young children: Age-related changes and individual differences. *Developmental Neuropsychology, 28* (2), 617–644.

- Howard, S. J., Powell, T., Vasseleu, E., Johnstone, S., & Melhuish, E. (2016). Enhancing preschoolers' executive functions through embedding cognitive activities in shared book reading. *Educational Psychology Review*, 29, 153–174.
- Hughes, C. (1998). Executive function in preschoolers: Links with theory of mind and verbal ability. *The British Journal of Developmental Psychology*, 16, 233–253.
- Hughes, C., & Ensor, R. (2005). Executive function and theory of mind in 2 year olds: A family affair? *Developmental Neuropsychology*, 28, 645–668.
- Hughes, C., & Russell, J. (1993). Autistic children's difficulty with mental disengagement from an object: Its implications for theories of autism. *Developmental Psychology*, 29, 498–510.
- Huizinga, M., Dolan, C. V. Molen M. (2006). Age-related change in executive function: Developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia*. 44, 2017–2036.
- Hunter, W. S. (1917). The delayed reaction in a child. *Psychological Review*, 24(1), 74-87.
- Chen, S. T., Sultzer, D. L., Hinkin, C. H., Mahler, M. E., and Cummings, J. L. (1998). Executive dysfunction in Alzheimer's disease: association with neuropsychiatric symptoms and functional impairment. *Neuropsychiatry Clinical Neuroscience*, 10, 426–432.
- Isquith, P. K., Gioia, G. A., & Espy, K. A. (2004). Executive function in preschool children: examination through everyday behavior. *Developmental Neuropsychology*, 26(1), 403–422.
- Jacques, S., & Zelazo, P. D. (2001). The Flexible Item Selection Task (FIST): A measure of executive function in preschoolers. *Developmental Neuropsychology*, 20, 573–591.
- Johnson, M. H. (1995). The inhibition of automatic saccades in early infancy. *Developmental Psychobiology*, 28, 281–291.
- Johnstone, S. J., Dimoska, A., Smith, J. L., Barry, R. J., Pleffer, C. B., Chiswick, D. (2007). The development of stop-signal and go/nogo response inhibition in children aged 7–12 years: Performance and event-related potential indices. *International Journal of Psychophysiology*, 63, 25–38.
- Jones, L. B., Rothbart, M. K., & Posner, M. I. (2003). Development of executive attention in preschool children. *Developmental Science*, 6(5), 498–504.
- Jonides, J., & Smith, E. E. (1997). The architecture of working memory. In Rugg, M. (Ed.), *Cognitive neuroscience*, 243–276. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kessels, R., van den Berg, E., Ruis, C., & Brands, A. (2008). The Backward Span of the Corsi Block-Tapping Task and Its Association With the WAIS-III Digit Span. *Assessment*, 15(4), 426–434.
- Kessels, R. P. C., van Zandvoort, M. J. E., Postma, A., Kappelle, L. J., & De Haan, E. H. F. (2000). The Corsi Block-Tapping Task: Standardization and normative data. *Applied Neuropsychology*, 7, 252-258.

- Kirkham, N., Cruess, L., & Diamond, A. (2003). Helping children apply their knowledge to their behavior on a dimension-switching task. *Developmental Science*, 6, 449–476.
- Klahr, D., & Robinson, M. (1981). Formal assessment of problem-solving and planning processes in preschool children. *Cognitive Psychology*, 13, 113-148.
- Kloo, D., & Perner, J. (2003). Training transfer between card sorting and false belief understanding: Helping children apply conflicting descriptions. *Child Development*, 74, 1823–1839.
- Kochanska, G. (2002). Committed compliance, moral self, and internalization: A mediational model. *Developmental Psychology*, 38, 339–351.
- Kochanska, G., Murray, K., & Harlan, E. (2000). Effortful control in early childhood: Continuity and change, antecedents, and implications for social development. *Developmental Psychology*, 36, 220–232.
- Kochanska, G., Murray, K., Jacques, T., Koenig, A., & Vandecreeft, K. (1996). Inhibitory control in young children and its role in emerging internalization. *Child Development*, 67, 490–507.
- Kochanska, G., Tjebkes, T., & Forman, D. (1998). Children's emerging regulation of conduct: Restraint, compliance, and internalization from infancy to the second year. *Child Development*, 69, 1378–1389.
- Korkman, M., Kirk, U. and Kemp, S. (2007). *NEPSY-II: A developmental neuropsychological assessment*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Koukolík, F. (2002). *Lidský mozek: funkční systémy : norma a poruchy* (2. aktualiz. a rozš. vyd). Praha: Portál.
- Kramer, J. A., Hill, K. T., & Cohen, L. B. (1975). Infants' development of object permanence: A refined methodology and new evidence for Piaget's hypothesized ordinality. *Child Development*, 149-155.
- Krejčová, L. (2015). *Rozvoj exekutivních funkcí*. In Valenta, M. (2015). *Katalog podpůrných opatření pro žáky s potřebou podpory ve vzdělávání z důvodu mentálního postižení nebo oslabení kognitivního výkonu: dílčí část* [online]. Univerzita Palackého v Olomouci. Retrieved from <http://katalogpo.upol.cz/wp-content/uploads/katalog-mp.pdf>
- Krivá, L. (2013). *Stroopův test* (1. české vyd.). Praha: Hogrefe – Testcentrum.
- Kulišťák, P. (2011). *Neuropsychologie* (2., aktualiz. a přeprac. vyd). Praha: Portál.
- Kulišťák, P. (2017). *Klinická neuropsychologie v praxi*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum.
- Lee, K., Ng, S., F., Pe, M., L., Ang, S. Y., Hasshim, M. & Bull, R. (2011). The cognitive underpinnings of emerging mathematical skills: Executive functioning, patterns, numeracy, and arithmetic. *British Journal of Educational Psychology*, 82(1), 82–99.

- Lehto, J. (1995). Working memory and school achievement in the Ninth Form. *Educational Psychology*, 15, 271–281.
- Lehto, J. (1996). Are executive function tests dependent on working memory capacity? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49A, 29–50.
- Lezak, M. D. (1982). The Problem of Assessing Executive Functions. *International Journal of Psychology*, 17(1-4), 281–297.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., Bigler, E. D. and Tranel, D. (2012) *Neuropsychological assessment*. 5th Edition, Oxford University Press, New York.
- Lillard, A., & Else-Quest, N. (2006). The early years. Evaluating Montessori education. *Science*, 313, 1893–1894.
- Luciana, M., Conklin, H. M., Hooper, C., Yarger, R. (2005). The development of nonverbal working memory and executive control processes in adolescents. *Child Development*, 76, 697–712.
- Luciana, M., & Nelson, C. (1998). The functional emergence of prefrontally-guided working memory systems in four- to eight-year-old children. *Neuropsychologia*, 36, 273–293.
- Mackworth, J. F. (1963). The relation between the visual image and post-perceptual immediate memory. *J. Verbal Learning and Verbal Behavior*, 2, 75-85.
- Manchester, D., Priestley, N., & Jackson, H. (2004). The assessment of executive functions: coming out of the office. *Brain Injury*, 18(11), 1067–1081.
- McLean, J. F., & Hitch, G. J. (1999). Working memory impairments in children with specific arithmetic learning difficulties. *Journal of Experimental Child Psychology*, 74, 240–260
- Meichenbaum, D. H., & Goodman, J. (1971). Training impulsive children to talk to themselves: A means of developing self-control. *Journal of Abnormal Psychology*, 77, 115–126.
- Meltzer, L. (2010). *Promoting executive function in the classroom*. New York: Guilford Press.
- Meltzer, L., J. (Ed). (2007). *Executive Function in Education: From theory to practice*. New York: Guilford Press.
- Meyers, J.E. and Meyers, K.R. (1995) *Rey Complex Figure Test and Recognition Trial: Professional Manual*. Psychological Assessment Resources, Odessa.
- Michalík, J., Baslerová, P., & Felcmanová L. (2015). *Katalog podpůrných opatření: obecná část pro žáky s potřebou podpory ve vzdělávání z důvodu zdravotního nebo sociálního znevýhodnění* [online]. Univerzita Palackého v Olomouci. Retrieved from <http://inkluze.upol.cz/ebooks/katalog-vseobecny/katalog-vseobecny.pdf>
- Miller, B. L., & Cummings, J. L. (2017). *The human frontal lobes: functions and disorders* (Third edition). New York: The Guilford Press.

- Miovský, M. (2006). *Kvalitativní přístup a metody v psychologickém výzkumu*. Praha: Grada.
- Mischel, W. (1974). Processes in delay of gratification. In L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology*, 7, 249–292. New York: Academic Press.
- Mischel, W., Shoda, Y., & Rodriguez, M. (1989). Delay of gratification in children. *Science*, 44, 933–938.
- Mitrushina, M. N. (2005). *Handbook of normative data for neuropsychological assessment* (2nd ed). New York: Oxford University Press.
- 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(1), 49–100.
- Monsell, S. (1996). Control of mental processes. In V. Bruce (Ed.), *Unsolved mysteries of the mind: Tutorial essays in cognition*, 93–148. Hove, UK: Erlbaum.
- Morris, N., & Jones, D. M. (1990). Memory updating in working memory: The role of the central executive. *British Journal of Psychology*, 81, 111–121.
- Mulder, H., Verhagen, J., Van der Ven, S. H. G., Slot, P. L., & Leseman, P. P. M. (2017). Early Executive Function at Age Two Predicts Emergent Mathematics and Literacy at Age Five. *Frontiers In Psychology*, 8.
- Müller, U., Dick, A., Gela, K., Overton, W., & Zelazo, P. (2006). The role of negative priming in preschoolers’ flexible rule use on the dimensional change card sort task. *Child Development*, 77, 395–412.
- Nakonečný, M. (2011). *Psychologie: přehled základních oborů*. Praha: Triton.
- Nash, K., Stevens, S., Greenbaum, R., Weiner, J., Koren, G., & Rovet, J. (2015). Improving executive functioning in children with fetal alcohol spectrum disorders. *Child Neuropsychology*, 21, 191–209.
- NÚV (2017a). *Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání*. Praha. Retrieved from <http://www.msmt.cz/file/45304/>
- NÚV (2017b). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Praha. Retrieved from http://www.msmt.cz/file/43792_1_1/
- Nyberg, L., Lövdén, M., Riklund, K., Lindenberger, U., & Bäckman, L. (2012). Memory aging and brain maintenance. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(5), 292–305.
- Overman, W. H., Bachevalier, J., Schuhmann, E., & Ryan, P. (1996). Cognitive gender differences in very young children parallel biologically based cognitive gender differences in monkeys. *Behavioral Neuroscience*, 110(4), 673–684.

- Overman, W., Bachevalier, J., Schuhmann, E., & McDonough-Ryan, P. (1997). Sexually dimorphic brain-behavior development: A comparative perspective. In Krasnegor, N., Lyon, G. & Goldman-Rakic, P. (Eds.). *Development of the prefrontal cortex: Evolution, neurobiology, and behavior*, 337–357. Baltimore: Brookes Publishing.
- Pan, C. Y., Tsai, C. L., Chu, C. H., Sung, M. C., Huang, C. Y., & Ma, W. Y. (2015). Effects of physical exercise intervention on motor skills and executive functions in children with ADHD: A pilot study. *Journal of Attention Disorders*. Advance online publication.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation methods*. Newbury Park, CA: Sage.
- Pearson Education. (2016). *Cogmed: čeština* [Online]. Retrieved from <https://www.cogmed.com/cestina>
- Piaget, J. (1954). *The construction of reality in the child*. New York: Basic Books.
- Pickering, S., Gathercole, S., & Peaker, S. (1998). Verbal visuospatial short-term memory in children: Evidence for common and distinct mechanisms. *Memory & Cognition*, 26, 1117–1130.
- Posner, M. I., & Raichle, M. E. (1994). *Images of mind*. New York: Sci. Am.
- Preiss, M. (1998). *Klinická neuropsychologie*. Praha: Grada.
- Průcha, J. (2005). *Moderní pedagogika* (3., přeprac. a aktualiz. vyd). Praha: Portál.
- Průcha, J. (2009). *Přehled pedagogiky: úvod do studia oboru* (3., aktualiz. vyd). Praha: Portál.
- Ptáček, R. (2011). *BRIEF – Škála hodnocení exekutivních funkcí u dětí* (1. české vyd.). Praha: Hogrefe – Testcentrum.
- Ptáček, R., Kuželová, H. & Uhlíková, P. (2013). Metoda BRIEF v diagnostice exekutivních funkcí u dětí. In Heller, D., Kotřlová, J., & Sobotková, I. (Eds.), *XXX. Psychologické dny 2012: Prostor v nás a mezi námi - respekt, vzájemnost, sdílení*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Rabbitt, P. (1997). *Methodology of frontal and executive function*. East Sussex, U.K.: Psychology Press.
- Raver, C. C., Jones, S. M., Li-Grining, C., Zhai, F., Bub, K., & Pressler, E. (2011). CSRP's Impact on low-income preschoolers' preacademic skills: self-regulation as a mediating mechanism. *Child development*, 82(1), 362–378.
- Razza, R. A., Bergen-Cico, D., & Raymond, K. (2015). Enhancing preschoolers' self-regulation via mindful yoga. *Journal of Child and Family Studies*, 24, 372–385.
- Reed, M., Pien, D., & Rothbart, M. (1984). Inhibitory self-control in preschool children. *Merrill-Palmer Quarterly*, 30, 131–147.

Reitan, R. M. (1971). Trail Making Test results for normal and brain damaged children. *Perceptual And Motor Skills*, 33(2), 578–581.

Riggs, N. R., Jahromi, L. B., Razza, R. P., Dillworth-Bart, J. E., & Mueller, U. (2006). Executive function and the promotion of social– emotional competence. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 27, 300–309.

Robbins, T. W., James, M., Owen, A. M., Sahakian, B. J., McInnes, L., & Rabbitt, P. (1994). Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB): a factor analytic study of a large sample of normal elderly volunteers. *Dementia*, 5, 266–281.

Scerif, G., Cornish, K., Wilding, J., Driver, J., & Karmiloff-Smith, A. (2004). Visual search in typically developing toddlers and toddlers with Fragile X or Williams syndrome. *Developmental Science*, 7, 116–130.

Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B: Biological Sciences*, 298, 199–209

Schellenberg, E. G. (2004). Music lessons enhance IQ. *Psychological Science*, 15, 511–514.

Schmidt, M., Jäger, K., Egger, F., Roebbers, C. M., & Conzelmann, A. (2015). Cognitively engaging chronic physical activity, but not aerobic exercise, affects executive functions in primary school children: A group-randomized controlled trial. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 37, 575–591.

Simon, H. A. (1975). The functional equivalence of problem solving skills. *Cognitive Psychology*, 7, 268–288.

Smidts, D. P., Jacobs, R., & Anderson, V. (2004). The object classification task for children (OCTC): a measure of concept generation and mental flexibility in early childhood. *Developmental Neuropsychology*, 26(1), 385–401.

Stoltzfus, E. R., Hasher, L., & Zacks, R. T. (1996). Working memory and retrieval: An inhibition-resource approach. In Richardson, J. T. E., Engle, R. W., Hasher, L., Logie, R., Stoltzfus, E., & Zacks, R. T. (Eds.), *Working memory and human cognition*, 66–88. New York: Oxford University Press.

Strommen, E. (1973). Verbal self-regulation in a children's game: Impulsive errors on "Simon says." *Child Development*, 44, 849–853.

Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*. 18(6): 643–662.

Swanson, H. L. (1993). Working memory in learning disability subgroups. *Journal of Experimental Child Psychology*, 56, 87–114.

Šnoblová, V. (2017). *Diagnostika pozornosti u dětí v předškolním a mladším školním věku*. Nepublikovaná bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze, Filozofická fakulta, Katedra psychologie.

- Takacs, Z. K., & Kassai, R. (2019). The efficacy of different interventions to foster children's executive function skills: A series of meta-analyses. *Psychological Bulletin*, 145(7), 653-697.
- Tanaka, K., Quadros, C., Santos, R. F., Stella, F., Gobbi, L.T., & Gobbi S. (2009). Benefits of physical exercise on executive functions in older people with Parkinson's disease. *Brain Cognition*, 69(2), 435-41.
- Telecká, S. (2013). *WCST – Wisconsinský test třídění karet* (1. české vyd.). Praha: Hogrefe – Testcentrum.
- Thibodeau, R. B., Gilpin, A. T., Brown, M. M., & Meyer, B. A. (2016). The effects of fantastical pretend-play on the development of executive functions: An intervention study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 145, 120–138.
- Tsai, C. L. (2009). The effectiveness of exercise intervention on inhibitory control in children with developmental coordination disorder: Using a visuospatial attention paradigm as a model. *Research in Developmental Disabilities*, 30, 1268–1280.
- Vágnerová, M. (2012). *Vývojová psychologie: dětství a dospívání*. Praha: Karolinum.
- Van der Ven, S. H. G., Kroesbergen, E. H., Boom, J., & Leseman, P. P. M. (2012). The development of executive functions and early mathematics: A dynamic relationship [Online]. *British Journal Of Educational Psychology*, 82(1), 100-119.
- VÚP (2007). *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. Praha. Retrieved from http://www.nuv.cz/file/159_1_1/
- Vyhláška č. 27/2016 Sb., *vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami a žáků nadaných*. (2016). [Online]. Retrieved from <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-27>
- Welsh, J. A., Nix, R. L., Blair, C., Bierman, K. L., & Nelson, K. E. (2010). The development of cognitive skills and gains in academic school readiness for children from low-income families. *Journal Of Educational Psychology*, 102(1), 43-53.
- Wiebe, S. A., & Karbach, J. (2018). *Executive function: development across the life span*. New York: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Willoughby, M., Kupersmidt, J., Voegler-Lee, M., & Bryant, D. (2011). Contributions of hot and cool selfregulation to preschool disruptive behavior and academic achievement. *Developmental Neuropsychology*, 36 (2), 162–180.
- Wilson, B.A., Alderman, N., Burgess, P.W., Emslie, H., & Evans, J.J. (1996). *Behavioural assessment of the dysexecutive syndrome*. St Edmunds, UK: Thames Valley Test Company.
- Zelazo, P. D., Anderson, J. E., Richler, J., Wallner-Allen, K., Beaumont, J. L., Conway, K. P., ... Weintraub, S. (2014). NIH Toolbox Cognition Battery (CB): Validation of Executive Function Measures in Adults. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 20(06), 620–629.

Zelazo, P. D., Anderson, J. E., Richler, J., Wallner-Allen, K., Beaumont, J. L., & Weintraub, S. (2013). II. NIH Toolbox Cognition Battery (CB): Measuring Executive Function and Attention. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 78(4), 16–33.

Zelazo, P. D., Craik, F. I. M., & Booth, L. (2004). *Executive function across the life span*. *Acta Psychologica*, 115(2-3), 167-183.

Zelazo, P. D., Qu, L., Müller, U., Schneider, W., Schumann-Hengsteler, R., & Sodian, B. (2005). Hot and cool aspects of executive function: Relations in early development. *Young children's cognitive development: Interrelationships among executive functioning, working memory, verbal ability, and theory of mind*, 71-93.

Zelazo, P., Müller, U., Frye, D., & Marcovitch, S. (2003). The development of executive function in early childhood. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 68, 1–137.

Zelazo, P., Reznick, J., & Spinazzola, J. (1998). Representational flexibility and response control in a multistep multilocation search task. *Developmental Psychology*, 34, 203–214.

Seznam grafů a schémat

Schéma 1 – Složky exekutivních funkcí dle Andersona.....	12
Graf 1 – Výkon dětí v Delayed Response Task a AB.....	17
Graf 2 – Výkon dětí v Toolbox Dimensional Change Card Sort.....	19
Graf 3 – Výkon ve třech testech hodnotící kognitivní flexibilitu.....	20

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Na vrcholku hory.....	27
Obrázek 2 – V údolí.....	27

Seznam tabulek

Tabulka 1 – Vliv exekutivních funkcí na některé aspekty našeho života.....	15
Tabulka 2 – Ucelené testové baterie.....	22
Tabulka 3 – Hodnotící škály.....	25
Tabulka 4 – Příklad konkrétní vzdělávací aktivity, která vyžaduje zapojení exekutivních funkcí.....	28
Tabulka 5 – Oblasti výzkumných otázek a zdroj dat.....	44