
DIAGNOSTIKA A STIMULÁCIA KOGNITÍVNYCH A EXEKUTÍVNYCH FUNKCIÍ ŽIAKA V MLADŠOM ŠKOLSKOM VEKU

Iveta Kovalčíková
Ivan Ropovik
Ján Ferjenčík
Ľudmila Liptáková
Martin Klimovič
Milan Demko
Monika Bobáková
Miriam Slavkovská
Juraj Kresila
Alena Prídavková
Ján Brajerčík

Prešov 2016

**Diagnostika a stimulácia kognitívnych a exekutívnych funkcií
žiaka v mladšom školskom veku**

©Autori:

Iveta Kovalčíková
Ivan Ropovik
Ján Ferjenčík
Ľudmila Liptáková
Martin Klimovič
Milan Demko
Monika Bobáková
Miriam Slavkovská
Juraj Kresila
Alena Prídavková
Ján Brajerčík

Recenzenti:

prof. PhDr. Jozef Džuka, PhD.
prof. Božena Muchacka, PhD.
PhDr. Lenka Krejčová, PhD.

Jazyková korektúra:

Prof. PaedDr. Ľudmila Liptáková, PhD., PaedDr. Martin Klimovič, PhD.

Redakčná úprava:

Mgr. Marta Filičková, PhD., Mgr. Ivan Ropovik, PhD., Mgr. Veronika Zvijáková

Návrh obálky: Mgr. Juraj Kresila, PhD.

Typografická úprava: Oskar Unger

Počet strán: 264

Počet znakov: 468384

Vydalo: Vydavateľstvo Prešovskej univerzity v Prešove, 2016

Tlač: Grafotlač, Prešov

©Vydavateľstvo Prešovskej univerzity

ISBN 978-80-555-1719-3

EAN 9788055517193

2. doplnené vydanie

OBSAH

Úvod	7
1 Kognitívne a exekutívne funkcie – konceptualizácia pojmov	11
1.1 Kognitívne procesy a kognitívne funkcie	11
1.2 Exekutívne funkcie a exekutívne fungovanie	17
1.2.1 Lexikologická analýza odborného termínu exekutívna funkcia a exekutívne fungovanie v slovenčine	17
1.2.2 Pojem exekutívne funkcie a exekutívne fungovanie v psychologickom diskurze	21
1.2.2.1 Základné neuropsychologické aspekty exekutívneho fungovania	21
1.2.2.2 Exekutívne funkcie a exekutívne fungovanie	23
1.2.3 Prejavy deficitného exekutívneho fungovania v edukačnom kontexte	26
1.2.4 Modely a procesy exekutívneho fungovania	28
1.2.4.1 <i>Selekcia (kontrola) pozornosti a inhibícia</i>	29
1.2.4.2 <i>Pracovná pamäť</i>	33
1.2.4.3 <i>Plánovanie</i>	40
1.2.4.4 <i>Kognitívna flexibilita</i>	41
1.2.5 Exekutívne funkcie vo vzťahu ku kognitívnym procesom a funkciám	60

2	Adaptácia a aplikácia nástrojov na meranie exekutívnych funkcií žiaka v slovenskom kontexte	62
2.1	Vybrané aspekty merania exekutívneho fungovania	62
2.1.1	Validita a reliabilita merania úrovne exekutívneho fungovania	63
2.2	Slovenská adaptácia D-KEFS	67
2.2.1	Charakteristika batérie D-KEFS	67
2.2.2	Štandardizačné vzorky	71
2.2.3	Metodiky a procedúry získavania údajov	72
2.2.4	Deskriptívna a porovnávacia analýza skóre v testoch D-KEFS	73
2.2.5	Orientačné overenie reliability a validity D-KEFS	82
2.3	Použitie D-KEFS v slovenskom kontexte: skúsenosti s diagnostikovaním verbálnej a figurálnej fluencie	85
2.3.1	Verbálna fluencia	85
2.3.2	Figurálna fluencia	90
2.3.3	Verbálna a figurálna fluencia	91
2.3.4	Verbálna a neverbálna fluencia u nadaných detí	92
2.3.5	Verbálna a figurálna fluencia v porovnaní skupín nadaných detí, rómskych detí a detí štandardnej populácie	93
2.4	Dynamické hodnotenie jazykových a učebných schopností detí zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia na Slovensku	100
2.4.1	Posudzovanie kognitívnych schopností: statická verzus dynamická paradigma	101
2.4.1.1	<i>Kurikulárne orientované dynamické hodnotenie a testovanie</i>	103
2.4.2	Základné teoretické východiská a výskumné otázky	105
2.4.2.1	<i>Diagnostický nástroj dynamického hodnotenia jazykových schopností</i>	108
2.4.2.2	<i>Štruktúra diagnostického nástroja</i>	110
2.4.2.3	<i>Popis a interpretácia výskumných zistení</i>	117

2.5 Exekutívne funkcie a schopnosť učiť sa	122
2.5.1 Exekutívne funkcie a schopnosť učiť sa ako premenné výskumu	122
2.5.2 Charakteristika výskumnej vzorky	127
2.5.3 Meranie latentných premenných	127
2.5.4 Analýza dát	128
2.5.5 Popis a interpretácia výskumných zistení	130
3 Stimulácia kognitívnych a exekutívnych funkcií žiaka v edukačnom procese	135
3.1 Kognitívne stimulačné programy pre žiakov v mladšom školskom veku	135
3.1.1 Vymedzenie kognitívnej pedagogiky a kognitívnej edukácie	136
3.1.2 Programy kognitívnej intervencie a stimulácie	140
3.1.2.1 <i>Cognitive Modifiability Battery, CMB (D. Tzuriel)</i>	141
3.1.2.2 <i>Mind Ladder (M. Jensen)</i>	144
3.1.2.3 <i>Concept Teaching Model, CTM (M. Nyborg)</i>	146
3.1.2.4 <i>Cognitive Training for Children, CTC (K. Klauer)</i>	149
3.2 Stimulácia exekutívneho fungovania žiaka v lingvodidaktickom kontexte	150
3.2.1 Teoretické východiská vzťahu exekutívnych funkcií a procesov recepcie textu	152
3.2.1.1 <i>Recepcia textu a procesy porozumenia textu</i>	152
3.2.1.2 <i>Metakognitívne procesy pri recepcii textu</i>	157
3.2.2 Teoretické prístupy ku skúmaniu exekutívnych funkcií a procesov recepcie textu	158
3.2.2.1 <i>Pracovná pamäť a recepcia textu</i>	159
3.2.2.2 <i>Kontrola pozornosti a recepcia textu</i>	160
3.2.2.3 <i>Plánovanie a recepcia textu</i>	162
3.2.3 <i>Edukačný model stimulácie exekutívnych funkcií prostredníctvom procesov recepcie textu</i>	162

3.2.3	Edukačný model stimulácie exekutívnych funkcií prostredníctvom procesov recepcie textu	164
3.2.3.1	<i>Stimulačný program a jeho komponenty</i>	169
3.2.3.2	<i>Podmienky a priebeh stimulácie</i>	172
3.2.3.3	<i>Ukážka stimulačnej jednotky</i>	177
3.3	Stimulačný potenciál matematiky – Matematický semafor ako prostriedok stimulácie kognitívnych a exekutívnych funkcií	193
3.3.1	Kurikulárne ukotvenie stimulačného nástroja Matematický semafor	200
3.3.2	Základné princípy konštruktivismu v matematike	203
3.3.2.1	<i>Proces vytvárania mentálnej kognitívnej štruktúry v matematike</i>	205
3.3.2.2	<i>Chyba/miskoncepcia v procese tvorby poznatku</i>	207
3.3.2.3	<i>Koncepty, procesy a ich reprezentácie</i>	208
3.3.3	Stimulačný nástroj Matematický semafor (MS), opis prostredia, úlohy, proces a ciele	212
3.3.3.1	<i>Exekutívne fungovanie žiaka v prostredí Matematického semafora</i>	217
3.3.3.2	<i>Stimulácia exekutívnych funkcií prostredníctvom Matematického semafora</i>	219
	Resumé	230
	Použitá literatúra	232

Úvod

Jedným z primárnych, dlhodobo zdôrazňovaných cieľov edukačných koncepcií v slovenskom kontexte je rozvoj kognitívnych procesov, čo je dokladované aj v rámci primárnych cieľov v Štátnom vzdelávacom programe pre primárne vzdelávanie (2008). *Kognitivizácia*, vnímaná ako rozvoj kognitívnych schopností v procese edukácie, je integrovaná do strategických zámerov slovenského školstva a premieta sa aj do úrovni projektovaného kurikula ako jedna z jeho priorít. Edukačná, ale aj pedagogicko-psychologická teória i prax však za týmito deklaráciami výrazne zaostáva. Kognitivizácia na realizačnej úrovni ostáva v rovine proklamovaných fráz o potrebe rozvoja schopnosti myslieť a nutnosti rozvíjať vyššie kognitívne procesy. Ako rozvíjať u učiteľa povedomie o kognitívnych procesoch, ako rozvíjať kognitívne procesy priamo v prostredí školskej triedy, *ako učiť žiakov učiť sa* – odpovede na tieto otázky nie sú, nazdávame sa, v dostatočnej miere súčasťou pedagogického profilu súčasného učiteľa.

V poslednom desaťročí mnohí autori prevažne v zahraničných zdrojoch (pozri napr. Tokuhamu-Espinosa, 2011) upozorňujú na narastajúcu priepasť medzi výsledkami neurologických a psychologických výskumov a ich aplikáciou do prostredia školskej triedy. Výskumy často poukazujú na skutočnosť, že aktuálna edukačná prax vôbec nereflektuje na výsledky posledných výskumov mozgu, a tým aj výskumov učenia sa. Dôvod je jednoduchý: „prerozprávať“ výsledky zložitých neurologických a psychologických výskumov tak, aby boli použiteľné v reálnych podmienkach školskej triedy, je nesmierne dôležité, ale aj nesmierne náročné. Výskumníci zastávajú názor, že ich úloha končí prezentovaním výskumných výsledkov. Otázka ostáva, kto má byť mediátorom, resp. transmitérom v tomto procese? Výsledky neurologických a psychologických výskumov sú s reálnou edukačnou praxou spájané limitovane. Výsledkom je, že narastá priepasť medzi tými, ktorí generujú výsledky (aj) pre edukáciu, a tými, ktorí by ich mali v aplikovanej dimenzii integrovať do pedagogických vied.

V nasledujúcich kapitolách sa zameriavame na analýzu možností skúmania procesov učenia sa z pohľadu kognitivistickej paradigmy, ktorá otvorila odborný diskurz o *exekutívnych funkciách* a ich účasti v procesoch nadobúdania nových a modifikácie už existujúcich mentálnych obsahov

a foriem, teda v procesoch učenia sa. Aké exekutívne funkcie činia učenie sa možným a efektívnym, aké mentálne procesy konštituuju schopnosť učiť sa? Aké kognitívne deficity zamedzujú dieťaťu podávať optimálny výkon pri učení sa? Na úrovni ktorých elementárnejších mentálnych funkcií je teda nutné intervenovať, aby sme túto schopnosť u detí rozvíjali? Pokus o odpovede na tieto otázky sú predmetom nasledujúceho textu. Snahou autorov publikácie je prepojiť diagnostickú a intervenčnú líniu diskurzu, ktorého predmetom je primárne proces učenia sa. Text monografie reprezentuje prístup k porozumeniu a meraniu kognície spôsobom, aby upozornil na trojjedinú funkciu merania kognitívnych a exekutívnych schopností: normatívne merania, špecifikácia procesov, preskripcia remediácie a intervencie. Na základe výsledkov vlastných výskumov autori vymedzujú vyššie kognitívne a exekutívne procesy, ktoré vplyvajú na kvalitu školského výkonu žiaka. Autori predstavujú proces šandardizácie (v slovenskom prostredí) komplexnej batérie na hodnotenie vyšších kognitívnych/exekutívnych funkcií žiaka – D-KEFS (Delis-Kaplan Executive Functions Scale). Batéria je založená na najnovších koncepciách kognitívneho fungovania a v slovenskom prostredí predstavuje absolútne novum. Jej použitie v experimentálnom výskume môže priniesť nové skúsenosti relevantné pre oblasť pedagogickej aj psychologickej diagnostiky. Diagnostika sa stáva zmysluplnou, ak je základom budúcej možnej dizajnovanej intervencie. Prepojením diagnostickej a intervenčnej línie prístupov ku kognícii žiaka autori naznačujú stimulačný potenciál matematiky a slovenského jazyka. Predstavené sú originálne prístupy k stimulácii exekutívnych a kognitívnych funkcií žiaka v primárnej škole prostredníctvom autorského a tímom vyvinutého softvéru Matematický semafor.

Publikácia je zostavovaná s cieľom obohatiť teóriu a výskum:

A) *psychodidaktiky a kognitívnej pedagogiky* – skúmaním konceptu exekutívna funkcia ako kontrolného a aktivačného mechanizmu kognitívneho výkonu,

B) *pedagogickej psychológie* – skúmaním vzťahov medzi doménami exekutívneho fungovania a schopnosťou učiť sa,

C) *psychologickej i pedagogickej diagnostiky* – skúmaním súčinnosti medzi diagnostikou kognitívnych schopností a následnou intervenciou,

D) *predškolskej a elementárnej pedagogiky* – analýzou kognitívnych prístupov v primárnom stupni vzdelávania,

E) *odborových didaktík matematiky a slovenského jazyka* – analýzou kurikulárneho potenciálu matematiky a jazyka pre systematický rozvoj procesov učenia sa žiaka.

V súlade s interdisciplinárnym charakterom kognitívnych prístupov v edukácii a psychodidaktike autorský tím tejto publikácie je tvorený odborníkmi z oblasti pedagogiky a psychológie. Text je výsledkom tímovej vedeckej práce v rámci projektu APVV-0281-11¹ a vyvolaného projektu APVV-15-0273². V texte monografie sú prezentované predovšetkým výsledky základného výskumu. Vymedzený je koncept exekutívnych funkcií a exekutívneho fungovania. Opísané sú modely exekutívneho fungovania s dôrazom na tie exekutívne funkcie, ktoré sú následne skúmané v procese empirického výskumu. Výsledky empirického výskumu prinášajú informácie o tom, akú časť variance v schopnosti učiť sa možno vysvetliť faktorom exekutívneho fungovania žiaka. Z generovaného poznania sú následne konceptualizované prístupy k stimulácii deficitného exekutívneho fungovania v domémovošpecifických programoch. Vedecká monografia je výsledkom 3-ročnej vedeckej práce interdisciplinárneho tímu. Je venovaná problematike, ktorá v slovenskom kontexte nebola doposiaľ skúmaná ani z teoretického, ani z empirického hľadiska. Publikácia si nenárokuje na komplexné spracovanie problematiky exekutívnych funkcií, predpokladáme však, že môže byť základom následného odborného diskurzu i výskumu v danej oblasti poznania. Text vedeckej monografie by sa mohol stať základom tvorby materiálov pre štúdium najnovších poznatkov z oblasti diagnostiky a stimulácie mentálnych procesov v rámci napr. aplikovaných psychologických disciplín, špeciálnej pedagogiky, psychodidaktických základov edukácie, pedagogickej diagnostiky a iných predmetov súvisiacich s posudzovaním a stimuláciou procesov myslenia žiaka, a tým aj procesov učenia sa.

¹ Publikácia je čiastkovým výstupom grantového projektu APVV č. 0281-11 *Exekutívne funkcie ako štrukturálny komponent schopnosti učiť sa: diagnostika a stimulácia; zodp. riešiteľka: doc. PhDr. Iveta Kovalčíková, PhD.* a

² APVV-15-0273 *Experimentálne overovanie programov na stimuláciu exekutívnych funkcií slaboprospeievajúceho žiaka (na konci 1. stupňa školskej dochádzky) - kognitívny stimulačný potenciál matematiky a slovenského jazyka; zodp. riešiteľka: doc. PhDr. Iveta Kovalčíková, PhD.*

V mene celého autorského tímu ďakujeme oponentom tohto textu prof. PhDr. Jozefovi Džukovi, PhD., prof. Božene Muchackej, PhD., PhDr. Lenke Krejčovej, Ph.D., za odborné podnety a rady, ktoré prispeli ku kvalite výstupného textu.

Čitateľom ponúkame druhé, rozšírené vydanie publikácie, ktoré je obohatené (1) o problematiku dynamického hodnotenia učebných schopností žiakov zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia a (2) o konceptuálne vymedzenie kognitívnej pedagogiky a kognitívnej edukácie. V intenciách kognitivistickej edukačnej paradigmy navyše predstavujeme programy kognitívnej stimulácie žiaka v mladšom školskom, ktoré sa stali východiskom tvorby autorských stimulačných programov analyzovaných v ďalších častiach 3. kapitoly.

1 Kognitívne a exekutívne funkcie – koncept a meranie

1.1 Kognitívne procesy a kognitívne funkcie

Kognitívne procesy sú popri emočných a vôľových procesoch základné psychické procesy mediujúce interakciu jedinca s prostredím (Thagard, 2001). V procese poznávania sa uskutočňuje spojenie medzi poznávajúcim subjektom a poznávaným objektom (Šoka, 1994). Výkladové slovníky (napr. Krátky slovník slovenského jazyka, 2003) všeobecne definujú proces ako plynulý priebeh deja alebo sériu akcií, ktoré sa vykonávajú s cieľom dosiahnutia určitých výsledkov. Kognitívny proces sa konkrétne definuje ako určitý dej alebo výkon, ktorý je súčasťou kognitívnej aktivity a ktorý ovplyvňuje mentálne obsahy. Kognitívne procesy podľa všeobecnej psychológie slúžia na jednej strane na získavanie informácií z vonkajšieho a vnútorného prostredia a na druhej strane aj na spracovávanie informácií formou rozhodovania, usudzovania, plánovania a riešenia problémov. Ťažisko činnosti kognitívnych procesov je však v spracovávaní informácií získaných pri interakcii s prostredím. Jednotlivé kognitívne procesy je možné vymedziť z horizontálneho alebo vertikálneho hľadiska.

Horizontálna kategorizácia kognitívnych procesov

Vo všeobecnej psychológii sa stretávame s kognitívnymi procesmi ako napríklad pociťovanie, vnímanie, pamäť, pozornosť, reč, myslenie, riešenie problémov, rozhodovanie, plánovanie, učenie sa a predstavivosť (Boroš, Ondrišková, & Živčicová, 1999; Braisby & Gelatly, 2012; McMillan, 2006; Sternberg, 2009; Stríženec, 2013). Okrem predstavivosti radí všeobecná psychológia ku kognitívnym procesom aj fantáziu. Oba poznávacie procesy sa týkajú skôr vnútorného sveta a imaginatívneho myslenia jedinca a často sa zamieňajú. Podľa Valkenburgovej a Petra (2011) však predstavivosť môže byť na rozdiel od fantázie prepojená aj s vnímaním vonkajších podnetov.

Prínosný pohľad na kognitívne procesy ponúkajú Lezaková, Howieson a Loring (2004). Delia ich na receptívne procesy (vnímanie),

procesy pamäti, učenia sa, myslenia a expresívne procesy. Receptívne procesy majú za úlohu vybrať, získať a integrovať informácie. Pamäť a učenie sa následne vedie k ukladaniu informácií a ich vybavovaniu. Myslenie zahŕňa mentálnu organizáciu a reorganizáciu, teda vlastné spravovanie informácií. Expresívnymi procesmi sú potom informácie komunikované. Expresívne procesy ako reč, písanie, kreslenie, výraz tváre a pohyb tvoria pozorovateľné správanie, z ktorého sa odvodzuje mentálna aktivita jedinca. Sú vlastne viditeľným prejavom kognitívnych procesov alebo reakciou organizmu na podnety, ktoré na jedinca pôsobia z prostredia (Lezak, Howieson, & Loring, 2004). Citovaní autori sa v skutočnosti o týchto javoch (pamäť, myslenie, reč, písanie, pohyb) vyjadrujú ako o kognitívnych funkciách, čo najmä v prípade expresívnych funkcií predstavuje výstižnejšie pomenovanie. Narážame tu konkrétne na rozdiel medzi procesmi a funkciami, ktorému sa budeme venovať nižšie.

Jednotlivé kognitívne procesy spolu úzko súvisia. Prebiehajú paralelne a sériovo a ovplyvňujú sa vo svojom priebehu, ako aj vo výsledkoch (Sedláková, 2004). Jeden kognitívny proces nadväzuje na druhý a v rámci týchto procesov taktiež prebiehajú ďalšie kognitívne procesy, ako napríklad v prípade pamäti, v rámci ktorej prebiehajú procesy zapamätávania, upevňovania a vybavovania. Podobne fantázia zahŕňa podľa Valkenburgovej a Petra (2011) mentálne procesy ako denné snenie alebo vnútorný dialóg. Všetky procesy a podprocesy navzájom tvoria integrovaný systém a podieľajú sa tak na tvorbe mentálnych reprezentácií, pomocou ktorých spoznávame svet a rozumieme mu.

Vertikálna kategorizácia kognitívnych procesov

V kategorizácii kognitívnych procesov Lezakovej, Howiesona a Loringa (2004) môžeme badať naznačenú hierarchiu týchto procesov. Kognitívne procesy sú procesmi spracovávania informácií, pričom sa všeobecne rozlišuje nižšia a vyššia úroveň spracovávania. Už Hadley (1994) a Wilson, Halford a Philips (1999) uvádzali, že chýba jednotná a jasná definícia vyšších a nižších kognitívnych procesov, a táto definícia nie je vyjasnená dodnes.

Zväčša sa pri odvodzovaní hierarchie kognitívnych procesov prihliada na to, ktorý proces sa na spracovávaní informácii podieľa skôr

a ktorý naň následne nadväzuje. Senzorické procesy ako pociťovanie sú považované za najnižší druh poznávacích procesov. Získavajú základné informácie z vonkajšieho a vnútorného prostredia a transformujú ich do podoby nervových impulzov, ktoré môže mozog ďalej využívať. Na ne nadväzujú perцепčné procesy (vnímanie), ktoré organizujú a interpretujú senzorické informácie. K nižším alebo základným kognitívnym procesom sa v odbornej literatúre tiež radí pamäť, prípadne pozornosť (pozri napr. Diamant & Vašina, 1998; Glinsky, 2007).

Medzi vyššie kognitívne procesy radí kognitívna psychológia napríklad reč, rozhodovanie, myslenie alebo exekutívne funkcie, čo predstavuje značne široký rozsah procesov, pri ktorých je niekedy ťažké určiť, ako sú hierarchicky aktivované počas kognitívneho výkonu. Najmä pokiaľ ide o procesy myslenia a rozhodovania, ktoré reprezentujú vyššiu úroveň spracovávaní informácií, nadržanú senzorickým a perцепčným procesom. Tu môžeme spomenúť napríklad taxonómiu Blooma (1956), ktorý hierarchicky rozdelil kognitívne procesy myslenia od najnižšieho po najvyšší, a to na porozumenie, aplikáciu, analýzu, syntézu a hodnotenie. Andersonová a Krathwohl (2001) túto taxonómiu následne zrevidovali a posledné dve úrovne (syntézu a hodnotenie) prehodili. Diskutované v tomto smere je napríklad aj porozumenie, ktoré títo autori radili skôr na nižšiu úroveň myslenia, ale na druhej strane napríklad Loughlin (2013) radí porozumenie na vyššiu kognitívnu úroveň.

Nižšie a vyššie kognitívne procesy následne ústia do expresívnych kognitívnych funkcií, ktoré predstavujú skôr reprezentačný systém kognitívnych procesov. Tu by sme mohli zaradiť reč vrátane vnútornej reči, písanie, správanie alebo mimický systém.

Opísaná hierarchia kognitívnych procesov môže reprezentovať jednotlivé fázy mentálneho aktu, počnúc vstupom (senzorické a perцепčné procesy) cez spracovanie (myslenie, usudzovanie, analýza, syntéza a pod.) a končiac výstupom (expresívne funkcie). Niektoré procesy ako pamäť alebo schopnosti ako pozornosť alebo mentálna rýchlosť sú svojím spôsobom nevyhnutnou súčasťou kognitívnych procesov na všetkých úrovniach spracovania.

Kognitívne funkcie

Elementy ako pamäť, vnímanie a myslenie, ktoré sme vyššie opísali ako kognitívne procesy, sa často radia aj medzi kognitívne funkcie (napr. Baldo et al., 2001; D'Anci, Constant, & Rosenberg, 2006; Shimamura, 2000). Aby sme správne porozumeli rozdielom medzi pojmami kognitívny proces a funkcia, je potrebné sa najprv oboznámiť s podstatou samotného pojmu kognitívna funkcia.

V dejinách psychológie sa s pojmom funkcia stretávame v rámci smerov ako funkcionalizmus alebo evolučná psychológia, ktoré sa zaoberali napríklad tým, ako a prečo myseľ pracuje tak, ako pracuje, a ako sú procesy myslenia manifestované v správaní sa (Hunt, 2000; Sternberg, 2009). Evolučná psychológia vychádza z predpokladu, že napr. jazyk, pamäť a myslenie sú funkciami štruktúry ľudského mozgu (Plháková, 2007). Mozog a myseľ samotné majú viacero rôznych funkcií, ako napr. regulácia a riadenie dynamiky sociálnych vzťahov (Geary, 1998). Podobne aj reprezentanti funkcionalizmu skúmali a vymedzili mentálne procesy a ich vzťah k správaniu sa. Podľa Hunta (2000) zástancovia funkcionalizmu pracovali s myšlienkou, že zložité duševné procesy sa vyvinuli vďaka sebazáchovným funkciám, a aby sme im porozumeli, musíme sa pýtať, aké funkcie vykonávajú. Oba smery teda pracovali s psychologickými funkciami mozgu a mysle, akými sú vnímanie, pamäť alebo aj smútok či náboženská viera (Braisby & Gellatly, 2012). Tieto kognitívne a nonkognitívne funkcie boli chápané ako evolučný dôsledok alebo ako účel prežitia jedinca. Každá z týchto funkcií má ďalšie funkcie, ako napríklad pracovná pamäť, ktorej funkciou je, ako uvádza Oberauer (in Berti, 2008), kontrolovať zameranie pozornosti pri prepínaní medzi podnetmi a informáciami.

V prípade pojmu funkcia môžeme mať na mysli aj proces fungovania. Ako napríklad Berti (2008) hovorí o pamäti a pozornosti ako o dvoch funkčne odlišných procesoch, ktoré navzájom súvisia. McMillanová (2006) sa vyjadruje o fungujúcom mozgu, v ktorom študujeme mentálne procesy s cieľom porozumenia toho, ako mozog pracuje alebo ako funguje.

Pojem kognitívna funkcia teda môže byť podľa súčasnej kognitívnej psychológie chápaný:

-
1. v zmysle: „príčina – dôsledok“, prípadne ako určitý spôsob fungovania, ktorý je spúšťaný podnetom a ukončený dôsledkom alebo určitým výstupom (pozri napr. Baldo et al., 2001; Braisby & Gellatly, 2012; D’Anci, Constant, & Rosenberg, 2006). Napríklad funkcia porozumenie reči, kde vstup predstavujú vety alebo otázky, ktoré vyúsťujú do výstupov reprezentovaných vhodnými komentármi a odpoveďami.
 2. ako úloha, ktorú určitý kognitívny proces vykonáva (pozri napr. Behrman, Kliegman, & Jenson, 2004). Napríklad podľa Sedlákovej (2013) môže kognitívna funkcia vysvetľovať vznik, priebeh a zmenu určitého mentálneho javu.
 3. ako účel, ktorým je zdôraznený dôsledok fungovania poznávania alebo štruktúr mozgu (pozri napr. Braisby & Gellatly, 2012; Geary, 1998; Glinsky, 2007; Murphy et al., 2007).

Braisby a Gellatly (2012) rozlišujú medzi prvým a tretím bodom. Pojmy „príčina – dôsledok“ aplikujú na fungovanie jednotlivých častí systému, ale upozorňujú, že toto vysvetlenie nezachytáva funkciu (alebo účel) systému ako celku.

Komparácia pojmov kognitívny proces a kognitívna funkcia

Podľa vyššie uvedených vymedzení kognitívnych procesov a funkcií je možné povedať, že kognitívny proces a kognitívna funkcia môžu byť dva aspekty jedného mentálneho javu. Jeden aspekt vysvetľuje dej alebo priebeh javu, kým druhý aspekt je spätý s algoritmom, úlohou alebo účelom daného javu. Tieto aspekty sú navzájom silne prepojené. Jednotlivé procesy vykonávajú špecifické funkcie, ktorých účelom je dosiahnutie špecifických cieľov. Jednotlivé kognitívne funkcie sú teda realizované príslušnými kognitívnymi procesmi, pričom funkciou vybraných kognitívnych procesov môže byť riadenie iných kognitívnych funkcií a tieto funkcie sú následne vykonávané ďalšími kognitívnymi procesmi alebo podprocesmi.

Rozdiely medzi kognitívnymi procesmi a funkciami, prípadne vzťah medzi týmito konštruktmi môžeme definovať pomocou troch kritérií:

Kritérium viditeľnosti

Braisby a Gellatly (2012) rozlišujú viditeľnú štruktúru systému, kognitívnu funkciu ako viditeľné správanie a kognitívne procesy ako neviditeľné deje. Podľa Lezakovej, Howiesona a Loringa (2004) sú najmä expresívne funkcie (písanie, fyzické gestá, správanie sa) vlastným viditeľným prejavom celého kognitívneho procesu. Ako uvádzajú Bestová, Kemps a Bryan (2005), zlepšenie kognitívneho fungovania, alebo funkcií mozgu sa prejaví v rade psychologických prejavov ako kognitívny výkon a psychické zdravie zahrňujúc náladu a psychickú pohodu (well-being).

Kritérium rýchlosti

Autorka Glinsky (2007) nazýva javy ako pamäť, reč, vnímanie funkciami, avšak dodáva, že uvedené javy sú kognitívnymi procesmi, ktoré vekom strácajú na rýchlosti. Teda možnosť nadobudnutia určitej rýchlosti by sme mohli považovať za kritérium rozlíšenia medzi procesom a funkciou. Napríklad v prípade myslenia ako funkcie (algoritmu alebo úlohy) sa o rýchlosti hovoriť nedá. Avšak proces myslenia (realizácie funkcie myslenia) je už charakteristický určitou rýchlosťou.

Kritérium hierarchie

Nadradenosť alebo podradenosť kognitívnych procesov a kognitívnych funkcií navzájom je diskutabilná, hoci na prvý pohľad sa môže zdať, že funkcia je nadradená procesom, keďže proces realizuje funkciu. Na druhej strane by mohol byť kognitívny proces vnímaný aj ako všeobecný dej, ktorému funkcia dáva konkrétny ráz a zároveň ho vysvetľuje. Z tohto pohľadu by bolo možné povedať, že kognitívny proces a kognitívna funkcia sú dva aspekty jedného mentálneho javu a ich použitie je silno viazané na kontext, v akom chceme o danom jave hovoriť.

1.2 Exekutívne funkcie a exekutívne fungovanie

V nasledujúcich častiach textu vymedzujeme, objasňujeme a analyzujeme kľúčové koncepty publikácie – kognitívne funkcie, exekutívne funkcie a exekutívne fungovanie. Pojmy exekutívne funkcie a exekutívne fungovanie nie sú frekventovanými pojmami v slovenskom psychologickom a špeciálnopedagogickom diskurze. Ich integrácia do tezauru v tejto oblasti poznania súvisí s prienikom výsledkov výskumov v oblasti neurológie a neurobiológie i s rozvojom kognitívnej psychológie. Z tohto dôvodu sa sústreďujeme aj na lingvistickú (lexikologickú) analýzu konceptov exekutívna funkcia a exekutívne fungovanie. Následne vymedzujeme tieto pojmy v psychologickom diskurze.

1.2.1 Lexikologická analýza odborného termínu exekutívna funkcia a exekutívne fungovanie v slovenčine

Preberanie slov z cudzích jazykov ako všeobecnolingvistický proces (porov. Dolník, 2010, s. 16) predstavuje jeden zo spôsobov, ktorým jazyky obohacujú svoju slovnú zásobu. Angličtina ako zdrojový jazyk pri preberaní lexiky má v súčasnosti špecifické postavenie, a to tým, že nie je len lokálnym, resp. národným jazykom vlastného národného spoločenstva s bohatou prevrstvenou lingvo-kultúrnou realitou, ale aj regionálnym kódom zabezpečujúcim komunikatívne potreby spoločenstiev v príslušných geopolitických regiónoch (východná Afrika, juhovýchodná Ázia, Európska únia atď.). Angličtina je jazykovou platformou a vehikulom podstatnej časti poznatkovej bázy súčasného internacionalizovaného vedecko-technologického vývoja, a preto je opodstatnené hovoriť viac o internacionalizácii slovnej zásoby na báze angličtiny než o preberaní slov (porov. Jesenská, 2007, s. 32). Ak odhliadneme od geopolitických a ideologických podtextov, relatívna jednoduchosť a pružnosť jazykového systému angličtiny spolu s jej akomodačnou schopnosťou spôsobili, že sa stala jazykovou bázou kľúčových domén ľudskej činnosti (porov. Crystal, 2003), na ktorej sa generujú ich pojmové aparáty a konštituuju celé diskurzy, ktoré procesmi internacionalizácie ovplyvňujú

lexikálno-gramatické systémy jednotlivých jazykov, konkrétne ich registre³.

Lingvistická charakteristika lexémy „exekutívny“

Adjektívum „exekutívny“ je slovo latinského pôvodu, ktoré má v súčasnej slovenčine, popri substantíve „exekútiva“, dlhodobu stabilnú postavu v právnickom registri vo význame „výkonný“ v slovných spojeniach označujúcich napr. orgány štátnej správy (Šaling, Ivanová-Šalingová, Maníková, 2000). Je zrejmé, že v prípade jeho použitia v psychologickom registri ide o prevzatie z anglickej odbornej literatúry. V angličtine je adjektívum „executive“ taktiež prevzaté (prostredníctvom stredovekej francúzštiny) zo zloženého latinského slova *exsequi*, ktorého predpona *ex-* má význam „von“ a slovotvorný základ *sequi* znamená „nasledovať“ (The New Oxford Dictionary, 1998). Lexéma „exekutívny“ sa synchronne nepociťuje ako zložená, t. j., jej slovotvorná štruktúra sa nepokladá za transparentnú, ide o plne lexikalizované, slovotvorne nemotivované slovo (porov. Kortmann, 2005).

Lexikálnosémantická a syntaktická analýza lexémy „exekutívny“

Systémovo-štruktúrne hľadisko. Zo systémovo-štruktúrneho hľadiska je základný designačný význam adjektíva „exekutívny“ taká vlastnosť, ktorá vyjadruje vzťah designátu príslušného substantíva (k výkonu napr. moci, vplyvu a pod.) ako „riadiaci, kontrolný, dominantný, výkonný“. V terminologickom spojení – determinatívnej syntagme „exekutívna funkcia“ adjektívum „exekutívna“ funguje ako determinujúci vetný člen, ktorý špecifikuje význam determinovaného vetného člena, t. j. funkcia, resp. fungovanie. Zo syntaktického hľadiska „exekutívna“ je prívlastok, t. j. rozvíjajúci vetný člen.

Funkčno-semiotické hľadisko. Funkčno-semiotická analýza (napr. Eggins, 2004; Halliday, 1978, 2007) lexémy „exekutívny“ odhalí hlbšiu podstatu semiotických procesov fungujúcich v podloží jej možného pou-

³ Na základe analýzy sociolingvistického a pragmatického chápania registra v zahraničnej literatúre je pojem register vymedzený ako situačne podmienený spôsob jazykového prejavu, ktorý je spätý s konkrétnym druhom spoločnej činnosti ľudí (Slančová, 1999). Ide o špecifické používanie jazyka v rozličných oblastiach sociálne a pracovne diferencovaného života ľudí, na ktorého označenie možno používať i tradičnejšie termíny ako funkčný, sociálno-funkčný či sociálny štýl (Slančová, 2007).

žitia: adjektívum „exekutívny“ na ideačnej/reprezentačnej rovine analýzy je pojmovým spracovaním atribútu substancie, ktorý je konceptualizovaný ako „riadiaci, kontrolný, dominantný, výkonný“ a pod. Terminologické spojenie „exekutívna funkcia“ v psychologickom registri implikuje taký potenciálny experienčný/skúsenostný pôdorys vety/výpovede, v ktorom ono funguje ako agen/činiteľ kontroly, riadenia, vplyvu, výkonu moci a pod. vo vzťahu k iným riadeným kognitívnym procesom.

Sémantické, slovotvorné a lexikografické hľadisko. Psychologický odborný termín exekutívna funkcia, prevzatý do slovenčiny z anglického psychologického registra, spôsobil v slovenskej lexike okrem terminologického obohatenia aj polysémickú zmenu, a to vznik novej lexie, teda nového významu, pri adjektívnej lexéme *exekutívny* a takisto pri lexikalizovanom spojení *exekutívna funkcia*. Adjektívum *exekutívny*, odvodené od substantíva latinského pôvodu *exekutíva*, je v najnovšom výkladovom slovníku slovenčiny uvedené vo význame „súvisiaci s exekutívou, výkonnou mocou; majúci výkonnú moc“ s exemplifikáciami: *exekutívny orgán, exekutívna komisia, exekutívna funkcia, exekutívne opatrenia, exekutívna moc* (Slovník súčasného slovenského jazyka, 2006, s. 924; ďalej SSSJ). Východiskové substantívum *exekutíva* sa uvádza v dvoch významoch: 1. výkonná moc: *štátna exekutíva, súdna exekutíva, súlad záujmov medzi exekutívou a legislatívou*; 2. štátny orgán poverený touto mocou; výkonný výbor organizácie: *vládna exekutíva, bruselská exekutíva, exekutíva Medzinárodného olympijského výboru, šéf exekutívy, činnosť exekutívy, funkcionári exekutívy* (SSSJ, s. 924). Zásluhou prevzatia psychologického odborného termínu *exekutívna funkcia* sa teda význam adjektíva *exekutívny* rozšíril o špecifický terminologický význam: odb. psych. v spojení *exekutívna funkcia* „majúci riadiace, výkonné postavenie vo vzťahu k riadeným kognitívnym procesom“. Podobne sa rozšírenie významu týka aj lexikalizovaného spojenia *exekutívna funkcia*, ktoré sa uvádza v SSSJ pri exemplifikáciách adjektíva *exekutívny*. Toto spojenie SSSJ nešpecifikuje, ale zachytili sme ho v mediálnej komunikácii vo význame „výkonná funkcia, úradné postavenie, pozícia súvisiaca s výkonnou mocou“. Odborný psychologický význam spojenia *exekutívna funkcia* nesúvisí s významom slova *funkcia* „hodnosť, postavenie, pozícia“, ale s ďalšími významami slo-

va *funkcia* v slovenčine „činnosť niečoho, zameranie činnosti na nejaký účel, význam“ (SSSJ, s. 1032).

Lexikálna jednotka *fungovanie* je deverbatívnym substantívom odvodeným od slovesa *fungovať* podľa produktívneho slovotvorného typu. V slovenčine sa používa v tých istých dvoch významoch ako sloveso *fungovať*, len v inej syntaktickej pozícii: 1. byť v náležitej činnosti (o prístroji, orgáne, inštitúcii a pod.): *telefón funguje, fungovanie telefónu; pamäť mu ešte vynikajúco funguje, vynikajúce fungovanie pamäti a pod.*; 2. byť vo funkcii, vykonávať istú činnosť, mať platnosť niečoho: *f. ako dekan; slovo funguje ako podmet, fungovanie slova ako podmetu atď.* (SSSJ, s. 1031).

Slová *funkcia* a *fungovanie* sa môžu v slovenčine používať ako synonymá, pravda, nie vo všetkých kontextoch (napr. *funkcia jazyka/fungovanie jazyka*, ale *vymenovať niekoho do funkcie*, nie „do fungovania“). Ako súčasti odborných termínov *exekutívna funkcia* a *exekutívne fungovanie* môžu mať slová *funkcia, fungovanie* odlišný významový odtienok: *funkcia* – „činnosť niečoho“, *fungovanie* – „náležitá činnosť niečoho“ (SSSJ, s. 1031, 1032), teda napríklad dobré – zlé, *dostatočné* – *nedostatočné fungovanie*. Terminologické ustálenie týchto slovných spojení v psychologickom registri slovenčiny bude perspektívnym východiskom pre doplnenie slovníkových hesiel *funkcia, fungovať, exekutívny* vo výkladovom slovníku slovenčiny.

V nasledujúcich častiach textu používame pojmy *exekutívne funkcie* a *exekutívne fungovanie* len s miernym sémantickým posunom. Nevníname ich ako synonymá. *Exekutívna funkcia/exekutívne funkcie* sú vymedzované ako činnosť mentálnych funkcií riadiacich kognitívne funkcie. Táto činnosť je manifestovaná v istej úrovni *exekutívneho fungovania*. *Exekutívne fungovanie* ako odraz kvality *exekutívnych funkcií* tak môže nadobúdať rôzny charakter – *dostatočné, deficitné* a pod. Podrobnejšie o tom v ďalšom texte monografie.

1.2.2 Pojem exekutívne funkcie a exekutívne fungovanie v psychologickom diskurze

1.2.2.1 Základné neuropsychologické aspekty exekutívneho fungovania

Je pomerne známym faktom, že špecifické neurálne siete (časti mozgu) produkujú príslušnú mentálnu aktivitu (napr. centrum reči, rozpoznávanie tvárí, oblasti zodpovedné za mediáciu pocitov atď). Desiatky štúdií využitím PET a fMRI⁴ avšak ukazujú, že v mozgu existujú aj siete, ktoré majú schopnosť modifikovať aktivitu iných sietí (Posner & Raichle, 1994). Tieto neurálne obvody sú umiestnené v predných mozgových lalokoch a sú neurálnymi korelátmi exekutívnych funkcií, resp. exekutívne fungovanie je prejavom ich činnosti. Existuje viacero výskumov (zhrnutie v Koukolík, 1995) potvrdzujúcich, že aj keď sú pri riešení rôznych úloh aktívne rôzne mozgové oblasti, prefrontálna kôra sa aktivuje pri riešení rôznych úloh u všetkých ľudí približne v rovnakých miestach. Tieto zistenia naznačujú štruktúrny vplyv exekutívneho fungovania na ľudskú kogníciu, čo ho pravdepodobne činí relevantným objektom skúmania aj pri analýze schopnosti učiť sa.

Predné laloky mozgu boli dlhú dobu označované ako „mlčanlivé laloky“ (Goldberg, 2004, s. 40). Existuje množstvo zdokumentovaných prípadov, keď frontálna lobotómia (chirurgické odstránenie predného mozgu) nemala za následok významnejšie zníženie inteligencie meranej psychometrickými testami (Kulišťák, 2003), a preto sa dlho popierala akákoľvek významnosť tejto mozgovej oblasti. Zatiaľ čo napríklad narušenie niektorej z častí senzorickej kôry má za následok okamžitý a jasný funkčný deficit, v prípade poškodenia predného mozgu človek na prvý pohľad neprejavuje žiadne výrazné funkčné deficity. Nastávajú však výrazné problémy v oblasti socializácie, dezorganizovanosť, lenivosť, neschopnosť plánovať, slabá integrita myslenia, atď (Damasio, 2000).⁵

Ako bolo spomenuté, z neuropsychologického hľadiska sú exekutívne funkcie funkčným prejavom činnosti predovšetkým (nie výlučne) predných

⁴ Funkčná magnetická rezonancia – fMRI (functional magnetic resonance imaging) a pozitronová emisná tomografia – PET (positron emission tomography) sú snímacie technológie umožňujúce pozorovať mozog pri práci a presne lokalizovať miesta aktivácie, ktoré sú neurálnymi korelátmi skúmaného psychického javu.

⁵ Takéto výrazné dysexekutívne prejavy boli prvýkrát a veľmi dobre opísané dr. Harlowom (in Damasio, 2000) na špecifickom prípade Phineasa Cagea. Tento prípad je analyzovaný prakticky v každej publikácii venovanej problematike exekutívnych funkcií.

lalokov⁶, pričom ide o poslednú a najdlhšie dozrievajúcu oblasť mozgu. Z evolučného hľadiska sú predné mozgové laloky najdokonalejším výdobytkom vývoja ľudského človečenstva (Kulišťák, 2003). Exekutívne funkcie, a teda aj frontálne laloky, ktoré tieto funkcie mediujú, sa začínajú vyvíjať už v ranom detstve (Eliot, 1999), no ich dozrievanie trvá až do strednej dospelosti (Posner & Rothbart, 2007). Najväčší rozvoj exekutívneho fungovania (tzv. 2. a 3. rastový špurt) nastáva u detí vo veku 9 – 13 rokov (Anderson & Lajoie, 1996). Dencklová (1996) takto považuje úroveň rozvoja exekutívneho fungovania za hlavný rozdiel medzi kogníciou dieťaťa a dospelého.

Neurálnym korelátom zrenia exekutívneho fungovania je proces myelinizácie⁷ predných lalokov, bez ktorých by organizácia kognície nebola možnou. Skutočnosť, že predné laloky dozrievajú (myelinizujú) najneskôr (až v neskorej dospelosti) (Anderson, 2002), spôsobuje, že regulácia myslenia dieťaťa nie je taká efektívna ako u adolescentov alebo dospelých. Predné laloky regulujú myslenie a práve táto regulácia u dieťaťa do veľkej miery chýba, čo pravdepodobne vyúsťuje napr. do známej nekonvenčnosti detí v oblasti kreativity (na rozdiel od dospelých).

Predné mozgové laloky a predovšetkým ich prefrontálna kôra je husto prepojená na prakticky všetky ostatné kôrové, ako aj podkôrové časti mozgu (Damasio & Anderson, 1993). Predné laloky spracovávajú senzorické a perceptuálne vzruchy a na ich základe organizujú a vykonávajú behaviorálne reakcie. Prostredníctvom systému pozornosti predné laloky zároveň pripravujú zvyšok mozgu na príjem informácií (Fuster, 2008). Spojitosť predných lalokov a ostatných regiónov mozgu naznačuje, že zatiaľ čo frontálne oblasti riadia kogníciu, sú zároveň závislé od všetkých ostatných mozgových centier a ich efektivita je tak závislá od kvality výstupov, ktoré prijímajú z ostatných oblastí mozgu (Anderson, 2001). Efektívne exekutívne fungovanie si teda vyžaduje funkčnú integritu celého mozgu (Anderson, Jacobs, & Harvey, 2005; Grady, McIntosh, & Craik, 2005; Jacobs & Anderson, 2002). Napríklad Lurija (1961) na prípadoch poškodenia mozgu jasne dokladuje úzke prepojenie exekutívneho fungovania a reči. Poškodenie, ktoré naruší spojenie medzi oblasťou reči a prefrontálnou kôrou zabezpečujúcou

⁶ Jadro exekutívnych procesov je lokalizované najmä v prefrontálnej kôre (Courtney et al., 1998; Rezaei et al., 1993; Stuss & Alexander, 2000).

⁷ Myelinizácia je proces obaľovania neurónov a nervových vlákien do myelínových pošiev (tuk). Tento obal je potrebný na zabezpečenie efektívnosti presunu nervových vzruchov, ktoré by sa inak vo veľkej miere strácali.

exekutívnu kontrolu naučených pohybov, spôsobí deficit v schopnosti ďalej vykonávať tieto pohyby, či dokonca učiť sa nové komplexné zručnosti. To navyše dokladuje štrukturálny význam jazyka pre fungovanie človeka.

Okrem regulovania kognície isté časti frontálnych lalokov separátne regulujú reakcie na emočne nabité stimuly (Mitchell & Phillips, 2007). Schopnosti regulácie kognície a regulácie emócií sú autonómne systémy, ktoré v bežných podmienkach organizujú mentálnu činnosť jedinca. Prefrontálna kôra úspešne reguluje správanie v emočne neutrálnych podmienkach. Existuje však veľká empirická báza dokladujúca „vypnutie“ prefrontálnej kôry počas stresu, ohrozenia a pod. (Ramos & Arnsten, 2007, s. 531). Exekutívne funkcie sú teda veľmi výrazne negatívne ovplyvňované excitovanými emočnými stavmi (Ardila, 2008). Preto je veľmi problematické, ak učiteľ počas vyučovacej hodiny očakáva zvýšenie organizácie myslenia dieťaťa vyvolaním pre dieťa stresovej situácie.

1.2.2.2 Exekutívne funkcie a exekutívne fungovanie

Exekutívne funkcie (EF) ako konštrukt, ako bolo vyššie spomenuté, pochádzajú z odboru neuropsychológie a sú produktom pozorovania špecifických neurologických porúch a ich behaviorálnych prejavov. Konceptu exekutívnych funkcií chýba „úzus v definícii, ktorá by bola korektná v kontexte neuropsychológie, psychológie alebo edukačných vied“ (Borkowski & Burke, 1996, s. 244). Najčastejšie sú exekutívne funkcie vymedzované ako systém riadiacich procesov, ktorý priradzuje prioritu istým procesom, zatiaľ čo utlmuje aktivitu iných. Exekutívne funkcie sú teda mentálnymi funkciami riadiacimi kognitívne funkcie⁸, podmieňujú ich zapojenie do procesu spracovania podnetu a distribuujú mentálne prostriedky na jeho spracovanie a využitie.⁹ Tieto funkcie sú manifestované v procesoch inhibície, kontroly pozornosti, pracovnej pamäti, sebaregulácie a plánovania.

Podľa Luriju (1982) exekutívne funkcie sú zodpovedné za syntézu vonkajších stimulov a formovanie tzv. vzorcov myslenia (modularizovaných reakcií) potrebných na spracovanie týchto stimulov. V obdobnom duchu McCloskey (McCloskey, Perkins, & van Divner, 2008) hovorí o ria-

⁸ Hoci exekutívne funkcie sú v podstate kognitívnymi funkciami, pojem kognitívne funkcie budeme používať na označenie procesov, ktoré spracúvajú vnímané podnety (napr. vyššie procesy indukcie, porovnávania, kategorizácie atď.), teda spracúvajú istý obsah.

⁹ Kognitívne funkcie sú modulárnymi systémami (Gazzaniga, 1985; Goldman-Rakic, 1984), t. j., každý systém spracováva vlastné vstupy a produkuje vlastné výstupy a výsledná komplexná psychická aktivita je tak syntézou výstupov týchto procesov.

diacej schopnosti zmysluplného, organizovaného, regulovaného, strategického a cieleného spracovania podnetov percepcie, emócií, myšlienok a konania. Ide teda o najvyššiu, centrálnu úroveň mentálneho fungovania, ktorá zabezpečuje súhru a organizáciu kognitívnych funkcií. Exekutívne funkcie aktivujú a regulujú iné mentálne schopnosti ako myslenie, jazyk alebo tvorbu vizuálno-priestorových reprezentácií. EF teda akoby nútia iné funkcie do činnosti spracovania, ktorú však samy osebe nevykonávajú, nespracovávajú teda ani žiaden obsah. Z tohto vyplýva, že nikdy nepracujú osamote, operujú vždy len v spolupráci s inými kognitívnymi funkciami (Anderson, Jacobs, & Harvey, 2005). Ich úlohou je organizovať a reorganizovať činnosť pozornosti (kontrola a filtrovanie senzorických vstupov), zámery dieťaťa (kontrola behaviorálneho výstupu) a myslenia (pamäť a nástroje myslenia) (Pribram, 1997), čo „*umožňuje integráciu minulosti a prítomnosti s cieľom usmernenia budúceho konania a správania sa*“ (Bernstein & Waber, 2007, s. 46). Exekutívne fungovanie ako dôsledok aktivizácie exekutívnych funkcií nie je unitárnym konštruktom. Výskumníci exekutívnych funkcií (napr. Denckla, 1996) sa systematicky chcú vyhnúť tomu, čo sa dlho dialo v oblasti výskumu inteligencie, t. j., redukovaniu vysoko komplexného systému javov do jedného kváziexistujúceho konštruktu, resp. operacionalizovaného v podobe jedného čísla (IQ). To je taktiež dôvod, prečo drvivá väčšina autorov preferuje plurálnu formu „exekutívne funkcie“. Viaceré faktorovo analytické štúdie len potvrdzujú viacfaktorovú štruktúru EF (Lehto et al., 2003; Miyake et al., 2000).

Výskumy naznačujú, že exekutívne fungovanie je skupinou navzájom prepojených, no autonómnych procesov (napr. Denckla, 1996; Fuster, 2008). Predstavu takejto modulárnej architektúry EF dokladajú neuropsychologické výskumy predných mozgových lalokov, ktoré tieto funkcie mediujú. Existuje viacero modelov, ktoré sa snažia opísať formu a konceptuálny rámec EF. Okrem niektorých konceptuálno-teoretických rozdielov sa v zásade odlišujú v tom, ktorej z exekutívnych funkcií sa pripisuje fundamentálny a štrukturálny význam: inhibícii, resp. sebaregulácii (Barkley, 1997a); systému kontroly pozornosti (Norman & Shallice, 1986), pracovnej pamäti (Baddeley, 1996; 2002), plánovaniu (Zelazo et al., 1997) alebo konštruktu kognitívnej flexibility (Anderson, 2002).

Vyššie uvádzané dôvody sú reflektované v pomnožnom pomenovaní „exekutívne funkcie“, ktoré vyjadruje (do istej miery) doménovú špecifickosť týchto funkcií. Modulárny charakter exekutívnych funkcií je ešte stále predmetom dohadov, no výskumné zistenia napríklad ukázali, že exekutívne fungovanie na interpersonálnej úrovni (sociálna sebakontrola, emocionálna regulácia) a na intrapersonálnej úrovni (kontrola vlastného myslenia) je mediované rozdielnymi systémami (McCloskey, Perkins, & van Divner, 2008). Dobré exekutívne fungovanie v jednej doméne nezaručuje dobré exekutívne fungovanie v iných doménach (napr. verbálna vs. vizuálna, mentálne manipulácie znakov – slov vs. čísel) a naopak, slabá exekúcia v jednej doméne neznamená slabú kontrolu v ostatných doménach. Schopnosti, ako napríklad inhibícia, iniciovanie aktivity, riešenie problémov alebo anticipácia pozornosti pravdepodobne nie sú všeobecnými schopnosťami podieľajúcimi sa na výkone dieťaťa bez rozdielu kontextu ich použitia. Zatiaľ čo žiak môže byť schopný inhibovať bezprostredné konanie s cieľom plánovania postupu pri riešení úlohy (t. j. v kognitívnych doménach školského kontextu), nemusí byť schopný rovnako efektívnej inhibície v doménach regulácie emócií, ako napríklad zámerné oddialenie krátkodobej odmeny s cieľom maximalizácie budúceho zisku (napr. hospodárenie s peniazmi) alebo sebaregulácia v sociálnom kontakte.

Zelazo, Qu a Müller (2004) ako prví upozornili na dichotomický charakter kognitívnej kontroly (exekutívneho fungovania) v kognitívnych a afektívnych doménach. Títo autori nazvali kognitívnu exekúciu ako „chladné procesy“ a afektívnu exekutívnu kontrolu ako „horúce procesy“. Tieto zistenia podporujú do veľkej miery modulárnu organizáciu kognície. Ak je napr. schopnosť dieťaťa plánovať stimulovaná prostredníctvom kognitívne intenzívnych úloh, efekty tejto stimulácie sa pravdepodobne prenesú do oblasti afektívnej kontroly iba v malej miere. Zjednodušene povedané, učenie sa dieťaťa strategickému plánovaniu pri riešení matematickej úlohy bude mať pravdepodobne malý transfer na schopnosť dieťaťa efektívne plánovať a organizovať svoj voľný čas.

Blížšie sa k modelom a procesom exekutívneho fungovania vyjadrujeme v časti 1.1.4.

1.2.3 Prejavy deficitného exekutívneho fungovania v edukačnom kontexte

Kognícia je možná aj bez exekúcie. „Tak, ako v spoločenskej praxi, ak nie je riadenie, systémy pracujú ďalej, hoci aj s menšou efektivitou alebo občasnými prejavmi anarchie“ (Kulišťák, 2003, s. 126). Za štandardných podmienok, ak nie sú potrebné adaptačné zmeny, kognícia dokáže fungovať skoro rovnako účinne aj v prípade deficitného exekutívneho fungovania. Koncept exekutívnych funkcií má pre oblasť edukácie, ako aj diagnostiky veľký význam, keďže väčšina výskumov vzťahujúcich konštrukt exekutívnych funkcií na školský výkon tvrdí, že úroveň exekutívneho fungovania je lepším prediktorom ako skóre IQ testov, matematické nadanie alebo úroveň čitateľskej gramotnosti (napr. Blair & Razza, 2007; Duckworth & Seligman, 2005). Korelácia úrovne exekutívneho fungovania a IQ sa pritom vo väčšine výskumov hýbe mierne nad hranicou štatistickej signifikancie, zväčša okolo $r = .30$ (Perkins, 1995; Friedman et al., 2006). To znamená, že konštrukt exekutívnych funkcií pravdepodobne vysvetľuje do veľkej miery rozdielnu časť variance školského výkonu.

Vyučovací proces jeavšak pre dieťa neustálym náporom na schopnosť adaptívnej zmeny. Shallice (in Walsh, 1978) stručne zhrnul 3 typy situácií, ktorých charakter aktivuje, resp. vyžaduje zapojenie exekutívnych funkcií, a to:

1. nové alebo neznáme okolnosti, pre ktoré doposiaľ neexistujú rutinné behaviorálne alebo kognitívne vzorce,
2. ak je úloha príliš komplexnou,
3. keď úloha vyžaduje integráciu viacerých zdrojov informácií.

Proces zámerného učenia sa v rámci školskej edukácie spája všetky tieto podmienky. Ak je úroveň exekutívneho fungovania dieťaťa nízka, tak v prípade akejkolvek z týchto troch situácií sa kognitívne fungovanie dieťaťa pravdepodobne stáva dezorganizovaným, neriadeným, a teda zákonite neefektívnym. Dieťa s nedostatočne rozvinutým exekutívnym fungovaním môže mať problémy vo viacerých oblastiach. Konkrétne, dieťa nemusí byť schopné: zamerať a udržať pozornosť; inhibovať impulzivnosť a rôzne interferujúce (exogénne, ako aj endogénne) faktory; podržať v pamäti informácie, ktoré sa zároveň spracúvajú (slabá pracovná pamäť);

plánovať (napr. pri riešení úloh); byť organizované a disciplinované v myslení; generovať a implementovať nové stratégie riešenia úloh; alebo učiť sa z chýb (tzv. perseveratívne správanie) (Stuss, 1992; Temple, 1997).

Slabú úroveň exekutívneho fungovania je možné pozorovať u detí, ktoré napriek svojej kognitívnej kapacite nepodávajú optimálny výkon (zvykne sa to pripisovať roztržitosti). Aj keď dieťa so slabou úrovňou exekutívneho fungovania pozná pravidlo, ktorým je potrebné riadiť sa pri plnení úlohy, napriek tomu na to pravidlo po začatí riešenia úlohy pomerne ľahko zabudne. Podľa Dencklovej (1996) je práve disociácia medzi tým, čo dieťa vie a ako koná, jedným z hlavných prejavov exekutívnej dysfunkcie. Deťom s tzv. dysexekutívnym syndrómom (výrazný deficit v exekutívnom fungovaní) býva často diagnostikovaná porucha učenia sa (McCloskey & Lennon, 2010), zvyčajne ADD resp. ADHD. Táto misinterpretácia je avšak výraznou prekážkou potrebnej intervencie. Slabé exekutívne fungovanie spravidla nie je tým, čo nazývame poruchou učenia sa (ako napr. ADD alebo fonologická dyslexia), ale poruchou produkcie. Hoci behaviorálny prejav je ten istý, charakter problému a jeho remediácia je odlišná. Porucha učenia sa zahŕňa narušenie základných procesov prvotnej percepcie a vytvorenie nesprávnej mentálnej reprezentácie, čo vedie k neschopnosti učiť sa (McCloskey & Lennon, 2010). To však nie je problémom exekutívnych funkcií. Ak sa učiteľ zámerne zameriava na deficitné exekutívne fungovanie (dáva výkladu učiva jasnú štruktúru, komplexné problémy analyzuje postupne, mediuje dieťaťu vhodné sebaregulačné techniky a pod.), dieťa bude pravdepodobne schopné učiť sa s omnoho vyššou efektivitou. Ak je ale exekutívne nezrelé dieťa ponechané samo na seba pri riešení problémov, ktoré vyžadujú organizáciu myslenia a plánovanie postupu, generovanie stratégií alebo riešenie problémov s nejasnou štruktúrou ich zadania, pravdepodobne sa to prejaví v podobe spomínanej poruchy produkcie, t. j., dieťa nie je schopné požadovaného výkonu.

Deficity v exekutívnom fungovaní taktiež nastávajú v prípade, ak sebaregulácia dieťaťa nemá internú motiváciu. McCloskey (McCloskey, Perkins, & van Divner, 2008, s. 181) uvádza, že *„neurálne obvody exekutívneho fungovania sú aktivované iným mechanizmom v závislosti od toho, či ich iniciácia je vnútorným popudom, alebo externou požiadavkou prostredia“*. Interne aktivovaná exekutívna kontrola spotrebováva menej mentálnych

prostriedkov, zatiaľ čo externe sprostredkovaná potreba exekutívneho fungovania si vyžaduje omnoho viac týchto prostriedkov, ako aj efektívnejšiu schopnosť exekúcie. Je často pozorovaným paradoxom, že dieťa je napríklad schopné celé hodiny sa sústrediť na hru na gitare alebo na kreslenie, ale nedokáže udržať pozornosť potrebnú na riešenie školských úloh oveľa kratšieho trvania. Táto diskrepancia môže byť často interpretovaná napríklad ako nezáujem o vyučovanie. Je bežné vnímať takúto náhlu neschopnosť ako vedomú voľbu (McCloskey, Perkins, & van Divner, 2008) predstierania s cieľom vyhnúť sa požiadavkám výučby. V skutočnosti množstvo z týchto pozorovaných diskrepancií nemusí byť voľbou dieťaťa, ale výsledkom slabo vyvinutého a neefektívneho exekutívneho fungovania.

Deficity v rámci jednotlivých domén EF majú rozdielne behaviorálne a kognitívne manifestácie a ich stručný opis bude obsahom jednotlivých podkapitol o procesoch exekutívneho fungovania.

1.2.4 Modely a procesy exekutívneho fungovania

Konceptualizácia exekutívnych funkcií a exekutívneho fungovania vyžaduje simultánnu analýzu zdrojov prameniach zo všetkých (predané výskumné otázky) relevantných diskurzov skúmania, t. j. z oblastí kognitívnej psychológie (napr. Anderson, 2002; Baddeley, 1986; Borkowski & Burke, 1996; Burgess, 2004; Eslinger, 1996; Fletcher et al., 1996; Norman & Shallice, 1986; Rabbitt, 1998), kognitívnej neuropsychológie (napr. Anderson et al., 2008; Denckla, 1996; Fuster, 2008; Goldman-Rakic, 1984; Stuss & Benson, 1986), patopsychológie (napr. Anderson et al., 2008; Denckla, 2005, 2007; Pennington, 1997), psychodidaktiky a edukácie (napr. Meltzer, 2007; McCloskey, Perkins, & van Divner, 2008; Dawson & Guare, 2010; Dehn, 2008; Gathercole & Alloway, 2008). Na základe analýzy literatúry je možné konštatovať, že na jednej strane neexistujú antagonistické explanácie tohto konceptu, no na strane druhej absentuje uniformne akceptovaný a empiricky verifikovaný teoretický model exekutívneho fungovania. Konceptualizácia exekutívneho fungovania sa vyvíjala od spočiatku ateoretickej deskripcie pozorovaných (dys)exekutívnych prejavov až ku neskorším teoretickým modelom smerujúcim k vysvetleniu štruktúry a charakteru EF. Konceptuálna diverzita modelov exekutívneho fungovania siaha od neuropsychologických modelov vysvetľujúcich skôr izolované aspekty exekutívneho fungovania

cez faktorovo-analytické modely vysvetľujúce behaviorálne manifestácie exekutívneho fungovania prostredníctvom testového výkonu a modely vysvetľujúce pozorované dysexekutívne manifestácie v reálnom prostredí až po komplexné teoretické schémy „information-processing“ modelov (modelov spracovania informácií). Vychádzajúc z doterajších poznatkov o exekutívnom fungovaní predpokladáme, že exekutívne fungovanie je možné efektívne konceptualizovať ako polyfaktorovú štruktúru (pozostávajúcu z viacerých latentných dimenzií). Tento esenciálny predpoklad súčasnej konceptualizácie je taktiež reflektovaný používaním plurálnej formy „exekutívne funkcie“. Taktiež vo výskume bolo viackrát potvrdené, že exekutívne fungovanie je približne od veku 9 rokov (napr. Brydges et al., 2012) skupinou navzájom prepojených, no zároveň významne autonómnych procesov (pozri Anderson, Jacobs, & Harvey, 2005).

V nasledujúcej časti venujeme pozornosť týmto procesom exekutívneho fungovania, a to (1) kontrole pozornosti a jej integrálnej súčasti inhibícií, (2) pracovnej pamäti ako primárneho konštruktu kognitívnej flexibility a (3) plánovaniu.

1.2.4.1 Selekcia (kontrola) pozornosti a inhibícia

Zhrnuté v parafráze známeho výroku Williama Jamesa, *„pozornosť je jasným zameraním mysle na jeden zo súčasne prebiehajúcich myšlienkových procesov alebo sledovaných predmetov... znamená, že sa od niektorých vecí vzdialime, aby sme sa účinnejšie mohli venovať iným“* (in James, 2007, s. 403–404). Organizácia, resp. kontrola pozornosti je nosným konštruktom exekutívneho fungovania (Barkley, 1997a), ktorý má pravdepodobne fundamentálny význam pre oblasť edukácie, preto nasledujúcu časť o procesoch konštituujuúcich túto doménu považujeme za jednu z teoretických esencií tejto publikácie.

Často uvádzaným príkladom zapojenia selekcie vo vnímaní, teda exekutívnej kontroly pozornosti, je snaha v dave zahliadnuť známu osobu, ktorá má mať oblečený červený kabát.¹⁰ To umožňuje jav selekcie (organizácie) pozornosti, ktorá je hlavnou stratégiou selekcie v danom momente relevantných informácií z obrovského množstva všetkých informácií, ktoré vstupujú prostredníctvom zmyslov do mozgu. Z hľadiska

¹⁰ Vo všeobecnosti červená farba aktivuje jej prislúchajúcu špecifickú sadu neurónov v senzorickej kôre. Keďže však hľadanie červenej farby je momentálne cieľom, odpovede systému „červených neurónov“ sa ešte predtým stanú preferovanými a ich signály sú zosilnené (Tiesinga & Sejnowski, 2009).

kontextu práce, ak dieťa má nedostatočne vyvinutú schopnosť kontroly (selekcie) pozornosti, jeho kognitívny systém sa veľmi rýchlo zaplní podnetmi s nulovou alebo veľmi malou relevanciou vzhľadom na dané ciele. Mechanizmus pozornosti je kľúčový, pretože vyberá podnety, ktoré sa spracujú, a zároveň „odrezáva“ podnety, ktoré sú v danom okamihu pre riešenie problému irelevantné (Broadbent, 1958).

Podľa Posnera a Rothbarta (2007) je pozornosť mechanizmom regulácie mozgovej aktivity, t. j. hlavný prostriedok sebaregulácie. Sieť pozornosti interagujú s ostatnými systémami mozgu a stanovujú priority percepcie a činnosti. Schopnosť regulácie mentálnej aktivity činí systém pozornosti podľa všetkého plne relevantným pre všetky oblasti učenia sa, keďže dokáže ovplyvniť efektívnosť širokého spektra kognitívnych operácií.

V tomto momente je však potrebné vnímať rozdiel v pojmoch „pozornosť“ a „kontrola pozornosti“. Zatiaľ čo pozornosť je nadradeným konštruktom, ktorý zahŕňa aj mimovoľné zameranie vedomia, ktoré je funkciou charakteristiky vonkajších stimulov (napr. nejaký neočakávaný podnet), pod pojmom kontrola pozornosti rozumieme schopnosť vedomého zamerania sa na daný podnet (tzv. „effortful control“) a následnú reguláciu externých a interných rušivých vplyvov s cieľom dosiahnutia istého cieľa (Carver, 2004). Ide tak vlastne o opak impulzívneho konania.

V rámci exekutívnych funkcií má systém selekcie (resp. kontroly) pozornosti a inhibície dôležité postavenie, keďže je základným prvkom vyšších exekutívnych funkcií. Azda najznámejší model exekutívneho fungovania „supervisory attentional system“ definuje pozornosť ako centrálny element každej mentálnej činnosti. Tento model rozlišuje medzi reakciami jedinca, ktoré sú automatické, a tými, ktoré vyžadujú „vedomé zdroje pozornosti“ (Norman & Shallice, 1986). Automatické reakcie sú vykonávané nevedome a neinterferujú s inými procesmi. Na druhej strane, plánovanie, prekonávanie habituovaných reakcií alebo riešenie komplexných úloh vyžaduje zdroje vedomej pozornosti. Pri rutinných, zautomatizovaných činnostiach kognícia dieťaťa zapája potrebné existujúce behaviorálne schémy. Avšak v novom kontexte, ak je potrebné sformovať nový druh reakcie, preberajú riadenie kognície exekutívne funkcie.

Systém kontroly pozornosti býva zväčša metaforicky prirovnávaný k reflektoru, ktorý určuje smer zamerania kognitívnej aktivity (Norman

Š Shallice, 1986). Existuje však aj alternatívna konceptualizácia prirovnávaním pozornosti k energii, resp. kognitívnym zdrojom (Kahneman, 1973; resp. Karatekin, 2001). Táto energia je obmedzeným zdrojom a je alokovaná v závislosti od požiadaviek úlohy. Koľko zdrojov energie (pozornosti) sa vynaloží, závisí od externých (povaha stimulu), ako aj interných faktorov (ciele). V prípade vynaloženia neadekvátne malého množstva energie vzhľadom na potreby úlohy dieťa nezachytí všetky potrebné aspekty danej úlohy. V prípade prílišnej excitácie systému pozornosti dieťa nedokáže efektívne rozlišovať relevantné stimuly od distraktorov (rovnako ako v prípade ADHD). Množstvo, do akej miery jednotlivé úkony/úlohy vyžadujú svoj podiel na prostriedkoch pozornosti, závisí od stupňa ich modularizácie, t. j. automatizácie (Schneider & Shiffrin, 1977). Zatiaľ čo zautomatizované činnosti dieťa vykonáva s minimálnym čerpaním mentálnych zdrojov, v prípade novosti alebo komplexnosti úlohy je potrebné extenzívne zapojenie systému pozornosti. V každom prípade, systém pozornosti má limitované zdroje energie, resp. je limitovaným zdrojom, a tak v prípade neefektívnej organizácie pozornosti alebo pri vysokých požiadavkách na tento systém dieťa „stráca niť“ a mentálna činnosť sa stáva často bezúspešnou.

V zásade, stimuly prostredia „bojujú“ o limitované zdroje percepcie (Dukas & Kamil, 2000) a je úlohou exekutívneho fungovania, presnejšie kontroly pozornosti, aby dokázala eliminovať tie, ktoré nie sú v súlade s cieľmi danej kognitívnej aktivity, a vyzdvihnúť tie relevantné. U detí mladšieho školského veku je systém pozornosti ešte stále pomerne limitovaným zdrojom (Anderson, 2002; Lavie, 2005) a v prípade jeho málo organizovaného fungovania dokáže výrazne negatívne determinovať celkovú mentálnu funkcionálnosť dieťaťa, pravdepodobne teda aj procesy učenia. Problémom pre kontext edukácie je aj skutočnosť, že ľudia vo všeobecnosti a dieťa zvlášť sú omnoho náchylnejší na interferencie distraktormi, ktoré majú sociálny význam, resp. emocionálny náboj (Lavie, 2006; McCloskey, Perkins, & van Divner, 2008). Bežná vyučovacia hodina je pritom presýtená množstvom pre dieťa emocionálne významných distraktorov. Tieto distraktory často úspešne bojujú o zdroje pozornosti, čo činí dieťa nepozorným. Dieťa nie je schopné takej efektívnej sebaregulácie ako dospelý a na inhibíciu interferencie je potrebné množstvo mentálnych prostriedkov.

Základnou črtou nedostatočného (u dieťaťa nedostatočne zreleho) exekutívneho fungovania je, že ľudia sú „*otrokmi prostredia*“ (Gilbert & Burgess, 2008, s. 110), t. j., ich správanie je viazané na podnet (to, čo sa v literatúre nazýva „stimulus-bound behaviour“) (Ardila, 2008, s. 94). Vnímanie distraktorov dieťaťom tak do veľkej miery nemusí byť produktom postojov alebo osobnostnou črtou, ale môže byť determinované kombinovaným pôsobením dvoch faktorov: charakterom podnetu a slabo vyvinutou neurologickou funkciou inhibície. To, čo sa zvykne interpretovať ako roztržitosť, lenivosť alebo iná charakterová vlastnosť, môže v skutočnosti byť zlý funkčný systém pozornosti (McCloskey, Perkins, & van Divner, 2008) a táto zlá funkčnosť je spôsobovaná na úrovni nevedomia dieťaťa. Takýto nedostatok následne kumuluje množstvo problémov s učením sa a pravdepodobným výsledkom je slabý školský výkon žiaka.

Pozornosť možno z uvedených dôvodov považovať za kľúčový kognitívny determinant akejkoľvek školskej činnosti. Organizáciu pozornosti tak ako všetky ostatné exekutívne funkcie je možné a potrebné rozvíjať už od útleho veku prostredníctvom úloh vyžadujúcich selektívnosť a strategickosť vo vnímaní i prostredníctvom spoločného (učiteľ – žiak) verbalizovania týchto stratégií.

Niektorí autori (Barkley, 2000; Pennington & Ozonoff, 1996) považujú za primárny mechanizmus schopnosti kontroly pozornosti a celkovo aj exekutívneho fungovania schopnosť inhibície. Behaviorálna inhibícia predstavuje vzorec správania sa zahrňujúci potlačenie automatickej reakcie či sociálne nevhodného správania sa. Môže sa tiež objaviť pri averzívnych alebo nepríjemných situáciách (napr. hlasné zvuky, ostré svetlo) alebo v situáciách neistých, neznámych, keď sa prejavuje úzkosťou, blokovaním aktivity až paralýzou (Kovalčíková et al. 2015). Inhibícia je útlm činnosti organizmu alebo jeho časti, mentálny proces, pri ktorom sú reakcia, myšlienka alebo automatizovaný proces potlačené. Je opakom aktivizácie, umocňovania; odkazuje na duševný stav, v ktorom prebieha blokovanie akcie. Existujú rôzne typy inhibície spojené s oblasťou vedy, v rámci ktorej sú interpretované napr. sociálna inhibícia (asociovaná so sociálnymi javmi v rámci sociálnej psychológie) a inhibícia spájaná s učením sa ako psychologickým konštruktom, avšak vo všetkých prípadoch ide o blokovanie akcie. Inhibícia odpovede je potlačením aktivity nevhodnej v danom

kontexte, ktorá zasahuje do cieleného správania sa. Tento termín označuje schopnosť inhibovať (potláčať) vopred naplánovanú alebo už prebiehajúcu motorickú aktivitu (Kovalčíková et al., 2015). Výskumy poukazujú na možný vplyv stimulácie potláčania reakcií na rozvoj prejavov Parkinsonovej choroby. Inhibícia je tým činiteľom, ktorý aktívne rozlišuje medzi cieľovými stimulmi a distraktormi. Ak teda dieťa nemá dostatočne automatizované hierarchicky nižšie exekutívne procesy a exekutívna regulácia takto vyžaduje priveľké mentálne zdroje, dieťa pravdepodobne nebude schopné inhibovať rušivé podnety prostredia pri plnení úlohy (Lavie, 2005; Lavie & Cox, 1997). Experimentálne výsledky naznačujú, že vysoká perceptuálna záťaž, ktorá je potrebná na riešenie úlohy, má tendenciu vyčerpať plnú kapacitu kognitívneho systému, nenechajúc takto žiadnu prebytočnú kapacitu na spracovanie pre úlohu irelevantných podnetov. V prípade nižších kognitívnych požiadaviek úlohy sa stáva, že prebytočné zdroje pozornosti sa nechcú „prelejúť“ do percepcie distraktorov (Lavie, 1995, 2000). Takýto jav môže nastať práve u detí mladšieho školského veku pre nedostatočnú efektivitu systému inhibície (či už je to zapríčinené maturáciou alebo nedostatočnou stimuláciou sebakontroly). Inhibícia poskytuje časový priestor potrebný na zapojenie vyšších exekutívnych funkcií (napr. procesov pracovnej pamäti, plánovania) a Barkley ju považuje za osobitý systém, ktorý je nadradený ostatným systémom exekutívneho fungovania (1997a), teda je hierarchicky najvyšším systémom kognície vôbec. Pri vnímaní exekutívneho systému ako hierarchického systému bez inhibície nielo sebaregulácie ani pozornosti, tie sú zasa predpokladom procesov pracovnej pamäti a schopnosti kognitívnej flexibility. Všetky tieto procesy následne konštituuju evolučne najdokonalejšiu schopnosť a najvyšší výdobytok rozvoja ľudskej kognície a tým je schopnosť plánovania.

1.2.4.2 Pracovná pamäť

Pracovná pamäť je reprezentatívnym komponentom exekutívneho fungovania, keďže ide o najvýznamnejšiu zložku domény kognitívnej flexibility. Je to jeden z najvplyvnejších konceptov v kognitívnej psychológii za posledných 35 rokov a jeden z najčastejšie skúmaných javov v oblasti neuropsychológie (Dehn, 2008). Z dôvodu vysokého explanačného potenciálu pre oblasť edukačných vied bude tomuto konceptu venovaná náležitá pozornosť aj v rámci tejto práce. Okrem konceptuálneho vyme-

dzenia bude stručne opísaný model fungovania pracovnej pamäti, manifestácia jej deficitov ako aj spôsob ich nápravy.

Koncept pracovnej pamäti začal veľmi rýchlo začať generovať otázky v mnohých diskurzoch; v oblasti výskumu inteligencie provokuje otázky, či je tým „záhadným“ a dlho hľadaným substrátom fluidnej inteligencie, v oblasti filozofie mysle sa prebúdzajú myšlienky, či a do akej miery je esenciou vedomia a podobne.

Pracovná pamäť je *„aktívnym pamäťovým systémom, ktorý je zodpovedný za dočasné uchovanie a simultánne spracovanie informácií“* (Bayliss et al., 2005, s. 580). Ide teda o pracovný priestor, v ktorom manipulujeme s aktivovanými mentálnymi reprezentáciami (Stoltzfus, Hasher, & Zacks, 1996), a o fundamentálnu mentálnu funkciu, ktorá sprostredkováva temporálnu integráciu myslenia, reči a cieleného konania (Fuster, 2008). Integruje produkty iných kognitívnych procesov a navyš prepája senzorické vstupy s dlhodobou pamäťou, čím sa podieľa na množstve komplexných mentálnych činností. Pri riešení komplexnej úlohy rozdelí dieťa s efektívnym systémom pracovnej pamäti túto úlohu do zvládnuteľných, menších častí, vypracuje riešenie pre jednu časť a zapamätá si ho, zatiaľ čo pracuje na riešení ďalšej časti. Nakoniec sa všetky tieto čiastkové riešenia spoja do odpovede na daný problém (Mackintosh, 2000). Napriek tomu však pracovná pamäť nie je skutočnou pamäťou, keďže informácie neukladá natrvalo, ale len pokiaľ sú relevantné pre riešenie úlohy (Alloway & Alloway, 2010).

Pracovná pamäť je priestor, kde sa konštruujú vedomosti a kde sú informácie sémanticky kódované. Takmer všetko, čo sa dieťa učí (alebo zapamätáva si), prechádza podľa všetkého týmto systémom. Pracovná pamäť je pravdepodobne nevyhnutným predpokladom efektívneho učenia sa, keďže proces učenia sa vyžaduje manipuláciu s informáciami, plánovanie a seriáciu krokov riešenia úloh, interakciu s dlhodobou pamäťou, simultánne zapamätávanie a spracovávanie informácií (Gathercole & Alloway, 2008). To logicky implikuje hypotézu, že kapacita a efektivita fungovania pracovnej pamäti determinuje úspešnosť procesu učenia sa. Množstvo kognitívnych funkcií a behaviorálnych prejavov síce dieťa vykonáva automatizovane (bez vedomej mentálnej námahy), nevyžadujúc takto zdroje pracovnej pamäti (Unsworth & Engle, 2007), pracovná pamäť je ale nevyhnutným elementom v pr-

votných fázach osvojovania si mentálnych foriem a obsahov a je nástrojom ich automatizácie, výrazne sa zapája do spracovania nových podnetov, riešenia nerutinných situácií a vedomého vybavovania si informácií z dlhodobej pamäti. Pracovná pamäť sa výraznejšie nezapája do už modularizovaných (rutinných) činností. Z toho všetkého vyplýva, že učitelia by sa mali snažiť minimalizovať (resp. optimalizovať) nároky na pracovnú pamäť najmä v úvodných fázach učenia sa. Obsah vyučovania je plný informácií, ktoré sú pre žiakov novými. Limitácie pracovnej pamäti sa vzťahujú najmä na tieto informácie a z tohto dôvodu je potrebné najmä u mladších žiakov dôkladne zvažovať štruktúru týchto obsahov. Implikácie týchto tvrdení sú rozpracované v rámci edukačnej teórie kognitívnej záťaže (Paas, van Gog, & Sweller, 2010). Jedným z cieľov tohto prístupu je zabezpečiť, aby učivo nepreťažovalo pracovnú pamäť dieťaťa, lebo inak je jeho sprostredkovanie neúčinné (Kester, Paas, & van Merriënboer, 2010).

Pracovnú pamäť je možné definovať ako schopnosť dieťaťa udržať informáciu „online“ (Pennington et al., 1996) a zachovať ju nedeformovanú, kým prebehnú mentálne operácie, ktoré túto informáciu analyzujú, reštruktúrujú, teda s ňou aktívne pracujú. vytvorenie predstavy je možno vhodné uviesť jeden z najkonvenčnejších príkladov fungovania pracovnej pamäti. Dieťa počuje sekvenciu 4 – 5 čísel a jeho úlohou je túto sekvenciu zopakovať, ale odzadu. Bez pracovnej pamäti by nebolo napríklad možné spočítať spamäti $47 + 25$ alebo porozumieť čítanému textu.

Model pracovnej pamäti

V posledných desaťročiach boli tradičné modely fungovania pamäti¹¹ podrobované kritike. Dôvodom je nedostatočná reflexia na vývoj v oblasti neurovied a prílišné zjednodušovanie procesu reálneho učenia sa. V súčasnej dobe už vo vedeckom svete prevládajú modely spracovania informácií a práve v týchto modeloch hrá koncept pracovnej pamäti často ústrednú rolu.

Najširšie akceptovaným modelom fungovania pracovnej pamäti je viaczložkový Baddeley-Hitch model (revidovaný model, Baddeley,

¹¹ Broadbentov model informačného spracovania a najmä jeho prepracovanejšia podoba v interpretácii Atkinsona a Shiffrina (1968).

2000a). Tento model je z rôznych iných modelov pracovnej pamäti podporený najväčším množstvom výskumných zistení a zároveň ponúka relevantné implikácie pre edukačné vedy. V rámci tohto modelu je pracovná pamäť systémom štyroch komponentov: fonologickej slučky (phonological loop), vizuálno-priestorového náčrtníka (visuospatial sketchpad), epizodického zásobníka (epizodic buffer) a centrálnej exekutívy (doména kontroly pozornosti), ktorá manažuje prvé tri „otrocké“ systémy, pričom tento exekutívny komponent nie je exkluzívnym „manažérom“ pracovnej pamäti, ale riadi aj iné kognitívne systémy.

Každý vnímaný zvukový (verbálny) podnet vstupuje do fonologickej slučky. Tento systém pozostáva z pasívneho fonologického skladu (súčasti krátkodobej pamäti¹², ktorá je takto z funkcionalistického hľadiska subsidiárnym systémom pracovnej pamäti) a opakovacej slučky, ktorá slúži na subvokálne opakovanie tohto podnetu. Fonologická slučka transformuje perceptuálne stimuly do fonologického kódu. Tento fonologický kód je porovnaný s existujúcim fonologickým kódom uloženým v dlhodobej pamäti (fonémy a slová) a spojený so sémantickými reprezentáciami. Z foném sa tak stávajú slová, resp. významy, ktoré spolu utvárajú význam. Informácia uložená vo fonologickom sklade sa veľmi rýchlo stráca, ale môže sa uchovať dlhšie tak, že sa „otočí“ okolo subvokálnej opakovacej slučky (Mackintosh, 2000). Pokiaľ dieťa nevyvinie úsilie zachovať túto fonologicky kódovanú informáciu (vo forme manipulácie s ňou), tak informácia zotrvá vo fonologickej slučke maximálne po dobu 2 sekúnd (bez ohľadu na vek) (Baddeley, 1986; Cowan, 2001; Hulme & Mackenzie, 1992). Množstvo verbálnych elementov, ktoré fonologická slučka dokáže uchovať, je tak lineárnou funkciou doby, ktorá je potrebná na ich vyslovenie. Dieťa si teda môže vybaviť len toľko verbálnych podnetov, koľko dokáže vysloviť v priebehu dvoch sekúnd. Ak je tempo reči dieťaťa 2 dvojslabičné slová za sekundu, tak je jeho pamäťový rozsah rovný 4 slovám¹³. Presne toľko verbálnej informácie dokáže dieťa spracovať simultánne v jednom momente. Všetko nad rámec týchto dvoch sekúnd záleží

¹² Pracovná pamäť sa môže javiť identickou s konceptom krátkodobej pamäti. V skutočnosti však ide o separátne konštrukty, ktoré sú mediované rozdielnymi neurálnymi sieťami a taktiež v rámci mentálneho fungovania človeka nezdieľajú rovnaký psychologický význam.

¹³ Určujúcim faktorom je tu však doba artikulácie a nie primárne počet slabík. Keď subvokálna artikulácia danej sekvencie prekročí kritickú dobu 2 sekúnd, nastávajú chyby (Dehn, 2008).

spravidla na naučených stratégiách implicitného alebo aj explicitného subvokálneho opakovania (fonologicky kódovaná informácia sa „otočí“ okolo opakovacej slučky). Úlohou dlhodobej pamäti v tomto procese je priradzovať zmysel spracovávaným informáciám a vytvárať sémantické „zhluky“. Zmysluplný verbálny podnet aktivuje korešpondujúce štruktúry dlhodobej pamäti, ktoré následne za absencie opakovania uľahčujú manipuláciu s týmito podnetmi (Baddeley, 2000a). Podnety, ktorým je v subvokálnej slučke priradený význam, vstupujú do epizodického zásobníka, ktorý je akýmsi medzistupňom k dlhodobej pamäti a umožňuje dieťaťu konštruovať kontext.

Vizuálno-priestorový náčrtník, rovnako ako fonologická slučka, pozostáva z dočasného pasívneho skladiska a mechanizmu aktívneho opakovania. Zatiaľ čo fonologická slučka je zodpovedná za dočasné uchovanie verbálnych obsahov, vizuálno-priestorový náčrtník krátkodobo uchováva vizuálne a priestorové informácie (objekty, miesta) na účel spracovania týchto informácií centrálnou exekutívou. Napríklad v prípade čítania sa na spracovaní textu podieľajú oba subsystemy. Vizuálno-priestorový náčrtník kóduje písmená a slová, zatiaľ čo udržiava kontakt s textom a orientuje sa v ňom, a tento vizuálny vstup sa následne prekóduje do verbálneho kódu (Gathercole & Pickering, 2000). Vo všeobecnosti aj v prípade iných vizuálnych podnetov zapamätanie, ako aj opakovanie do veľkej miery závisia od fonologickej slučky a subvokálneho opakovania. Zapamätanie vizuálno-priestorových informácií je oveľa efektívnejšie, ak sú tieto informácie dieťaťom vedome verbálne kódované, a to tak, že dieťa implicitne alebo explicitne verbalizuje vizuálne podnety, ktoré si chce zapamätať (Richardson, 1996). Verbálne informácie sú pritom trvácnejšie a rezistentnejšie voči interferencii ako vizuálne kódované informácie. Vizuálne stimuly, ktoré je obťažné verbalizovať, musia byť kódované vizuálne, čo negatívne vplýva na ich zapamätanie (Baddeley, 2003).

Tretím subkomponentom je epizodický zásobník. Ide o systém, ktorý je akýmsi rozhraním, v ktorom nastáva integrácia reprezentácií z pracovnej pamäti a dlhodobej, sémantickej a epizodickej pamäti. Epizodický zásobník je multimodálnym pasívnym skladosom, v ktorom sa integrujú vizuálne, priestorové, verbálne a temporálne informácie. V prípade čítania sa v tomto systéme integrujú jednotlivé sémantické

elementy čítanej vety/viet, dokým sa nesformuje sémantická reprezentácia obsahu textu, tzv. mentálny model (Dehn, 2006). Vďaka epizodickému zásobníku je možné konštruovať kontext, pričom výskumy ukazujú, že žiaci s efektívnejšou pracovnou pamäťou sú nielenže lepší pri čítaní s porozumením, ale navyše dokážu lepšie vyvodzovať zmysel neznámych slov na základe kontextu a takto získavajú väčšiu slovnú zásobu (Just & Carpenter, 1992; Seigneuric & Ehrlich, 2005).

Centrálna exekutíva tak, ako ju konceptualizuje Baddeleyho model pracovnej pamäti (existujú aj iné modely, pozri napr. Cowan, 2005), sa zhoduje s konceptom exekutívnej kontroly pozornosti opísaným vyššie. Centrálna exekutíva reguluje a koordinuje ostatné tri subsystémy pracovnej pamäti napríklad tým, že alokuje limitované zdroje pozornosti, inhibuje interferenčné vplyvy, priradzuje prioritu istým mentálnym procesom, zatiaľ čo inhibuje aktivitu iných (Lezak, Howieson, & Loring, 2004; Lurija, 1982; Pribram, 1997). Vo všeobecnosti sa uznáva, že individuálne rozdiely v pracovnej pamäti sú primárne podmienené efektívnosťou procesov pracovnej pamäti (a požiadavkami úlohy) a nie jej kapacitou (Daneman & Carpenter, 1980).

Výskumy (napr. Gathercole et al., 2004) ukazujú, že štruktúru pracovnej pamäti tak, ako ju opisuje Baddeley, môžeme pozorovať prvýkrát u 6-ročných detí. Počínajúc týmto vekom už nenastávajú v štruktúre pracovnej pamäti žiadne zmeny. V ranom detstve sú tri Baddeleyho komponenty pomerne nezávislé, postupnou maturáciou exekutívneho komponentu pracovnej pamäti sa však ich činnosť stáva omnoho koordinovanejšou (Dehn, 2008). Vo veku do 7 rokov sa kognícia dieťaťa spolieha skôr na vizuálno-priestorový komponent. Vo vyššom veku už môže učiteľ začať stavať na verbálnych formách práce, keďže verbálny komponent pracovnej pamäti získava dominanciu. Najmä v mladšom školskom veku by v realizovanom kurikule mali absentovať irelevantné informácie a podnety, ktorými dieťa často sýti kapacitu svojej pracovnej pamäti, pričom následne chýba kapacita potrebná na spracovanie relevantných obsahov vzdelávania. Zároveň je vhodné učiť dieťa explicitným stratégiám rozlišovania relevantných informácií od irelevantných (napr. učiť podčiarkovať relevantné informácie a vyškrtávať irelevantné) (Dehn, 2008).

Špecifické manifestácie deficitu pracovnej pamäti

Žiaci so slabou pracovnou pamäťou sa často „stratia“ v riešení komplexnejších úloh, potrebujú častejšie zopakovať inštrukcie, preskakujú kroky v riešení úloh a často nie sú schopní dokončiť dané úlohy (Alloway et al., 2005). Ak má napríklad dieťa problém riešiť komplexné úlohy, problémom môže byť práve neefektívna pracovná pamäť, t. j. schopnosť dieťaťa zámerným a organizovaným spôsobom syntetizovať informácie z viacerých centier kognitívneho spracovania. Existuje široko uznávaný konsenzus v tom, že slabo fungujúci systém pracovnej pamäti spôsobuje zmätok vo fungovaní vyšších mentálnych procesov v čítaní, aritmetike alebo v organizácii intencionálneho správania sa vo všeobecnosti (napr. McDonald & McDonald, 2010). Borkowski a Burke (1996, s. 258) navyše upozorňujú, že deficity v systéme regulácie pozornosti „často zamedzujú adekvátny vývin ostatných aspektov kognície“, a to isté platí aj v prípade deficitného fungovania pracovnej pamäti (Butterfield & Albertson, 1995), kde je jej funkčný deficit dôsledkom ďalšej „kaskády prefrontálnych deficitov“ (Knight & Grabowewsky, 1995, s. 1368).

Intervencia

V oblasti konceptu pracovnej pamäti však stále existuje množstvo nerozriešených problémov. Existuje unitárny zdroj prostriedkov, ktorý zdieľajú všetky komponenty pracovnej pamäti bez ohľadu na domény obsahu, alebo sú tieto zdroje, ako aj centrá spracovania informácií organizované modulárne? Stále nie je jasné, do akej miery a či vôbec je možné intervenovať na úrovni zvyšovania kapacity pracovnej pamäti. Ericsson, Chase a Faloon (1980) trénovali univerzitných študentov v zapamätávaní veľmi dlhých číselných sérií. Tréning viedol k zvýšeniu číselného pamäťového rozsahu z obvyklých 6 – 9 až na 70 číslíc. Avšak keď bolo úlohou zapamätať si série písmen, pamäťové rozpätie študentov bolo znova na úrovni 7 písmen. Učenie sa sofistikovaným metakognitívnym stratégiám takto neprinieslo žiadaný transfer do iných obsahových domén. Na druhej strane existujú výskumy potvrdzujúce pravý opak (Berry et al., 2009; Jaeggi et al., 2010).

Aj keď výskumy dokladujúce možnosť zvýšenia kapacity pracovnej pamäti existujú, väčšina intervenčných programov pracovnej pa-

mäti (ako aj napr. intervenčných programov kontroly pozornosti) sa zameriava skôr na zvýšenie efektivity vo využívaní kapacít, ktoré má dieťa k dispozícii. Tento prístup má bližšie k edukačným intervenciám, ktoré majú skôr kompenzačný charakter (Dehn, 2008). Cieľom teda nie je zvyšovať kapacitu, ale výkon, a to cestou zvyšovania efektivity vo využívaní zdrojov pracovnej pamäti. V dôsledku vysoko interaktívneho charakteru tohto systému je často nutná intervencia na úrovni elementárnejších periférnych systémov, ktoré determinujú výkon pracovnej pamäti. Napríklad, intervencie zamerané na fonetické spracovanie zlepšujú pracovnú pamäť vo verbálnych doménach (v spracovávaní verbálnych stimulov), konceptuálne vyučovanie zamerané na organizáciu dlhodobej pamäti znižuje záťaž kladenú na pracovnú pamäť, zlepšujúc takto jej výkon a podobne. Vo všeobecnosti sa intervenčné prístupy (pre prehľad intervenčných prístupov pozri Dehn, 2007) zameriavajú na mediáciu metakognitívnych stratégií (zameriavanie sa na internalizáciu sebaregulačných techník), introspektívnych stratégií používania pamäti (učenie sa uvedomovania si silných stránok a limitov vlastnej pamäti, vhodnosť a účinnosť mnemonických techník), stratégií opakovania, na tréning fonologického spracovania a fluencie reči, na techniky tvorenia „zhlukov významu“ (chunking), techniky duálneho kódovania (verbálneho kódovania vizuálnych podnetov), na stratégie organizácie dlhodobej pamäti alebo techniky elaborácie (intencionálneho tvorenia asociácií, porovnávania, generalizácie). Cieľom všetkých intervenčných prístupov je automatizovať tieto stratégie a postupne znúťorniť ich používanie tak, že sa stanú implicitnou súčasťou kognície dieťaťa.

1.2.4.3 Plánovanie

Schopnosť plánovania je hierarchicky najvyššou exekutívnou funkciou a možno ju definovať ako „schopnosť premietnutia minulej skúsenosti do budúcnosti“ (Fuster, 2008, s. 185) s cieľom dosiahnutia stanovených cieľov. Prvou fázou plánovania je (1) sformovanie mentálnej reprezentácie problému (označované ako „problem space“). Táto reprezentácia obsahuje „počiatočný stav“, „cieľový stav“, ako aj predstavu prostriedkov dosiahnutia tohto cieľa. (2) Sekvencia krokov potrebných na dosiahnutie cieľového stavu je následne uložená do

pracovnej pamäti. Výkon týchto krokov je nakoniec monitorovaný (3) mechanizmami exekutívnej kontroly (Ward & Morris, 2005). Plánovanie je teda závislé od množstva elementárnejších mentálnych funkcií. Napríklad je ťažké predstaviť si plánovanie bez vnútornej reči, ktorá je esenciou vyššieho myslenia alebo bez behaviorálnej inhibície, bez ktorej by nevznikol priestor pre procesy plánovania a konanie by prebiehalo bez akejkoľvek stratégie štýlom pokus – omyl.

Plánovanie úzko nadväzuje na mechanizmus pamäti. Ako bolo uvedené, plán je pamäťou premietnutou do budúcnosti, je teda konštituovaný zo záznamov dlhodobej pamäti, ktoré sú syntetizované prefrontálnymi, exekutívnymi obvodmi mozgu s cieľom tvorby plánu.

V tomto bode sa dostávame k integrálnej konceptualizácii exekutívneho fungovania. Zatiaľ čo pracovná pamäť je pozornosťou zameranou na nedávnu minulosť, plánovanie je pozornosťou zameranou na budúci cieľ. Pracovná pamäť a plánovanie sú teda zrkadlovými aspektmi: retrospektívnym a prospektívnym aspektom exekutívneho fungovania (Fuster, 2008). Výskumné zistenia taktiež dokladajú, že plánovanie a pracovná pamäť sú dva vzájomne sa dopĺňajúce aspekty temporálnej integrácie myslenia. U jedincov so slabou pamäťou je pritom pozorovaná deficitná schopnosť plánovania (Dobbs & Rule, 1987; Ingram, 1985). Tieto fakty do veľkej miery podporujú predpoklad, že podobný vzťah medzi týmito konštruktmi je prítomný aj v mentálnom fungovaní dieťaťa, a zdôrazňujú aj potrebu rozvoja elementárnych exekutívnych funkcií pre ich pravdepodobný štrukturálny vplyv na ľudskú kogníciu.

1.2.4.4 Kognitívna flexibilita

Ako sme spomínali vyššie, exekutívne funkcie sú zastrešujúcim pojmom pre širokú škálu kognitívnych a behaviorálnych procesov a podieľajú sa na adaptívnom správaní sa v nových situáciách. Prístup k definovaniu takého komplexného konštrukt, ako sú exekutívne funkcie, sa rôzni. V literatúre možno nájsť viaceré modely exekutívnych funkcií, ktoré sa líšia v štruktúre, ale aj v počte komponentov exekutívneho fungovania (Anderson, 2002; Baddeley, 2002; Barkley, 1997; Zelazo et al., 1997). Celkovo sa možno stretnúť s viac ako tridsiatimi

rôznymi komponentmi (Yeager & Yeager, 2013) a medzi najčastejšie spomínané (okrem pracovnej pamäti, inhibície a procesu plánovania) patrí kognitívna flexibilita. Kognitívna flexibilita je konštrukt, ktorému je vo výskume v posledných rokoch venovaná veľká pozornosť. Podobne ako pri definovaní pojmu exekutívne funkcie ani v definovaní a spôsobe merania kognitívnej flexibility ako jedného z komponentov exekutívneho fungovania v súčasnej dobe neexistuje zhoda (Dennis & Wal, 2010). V zahraničnej literatúre sa okrem označenia kognitívna flexibilita (cognitive flexibility) môžeme stretnúť s pojmami shifting, set-shifting, task switching, attention switching (Tharp & Pickering, 2011). V slovenskej terminológii je rovnako možné stretnúť sa s viacerými pojmami ako kognitívna flexibilita, mentálna flexibilita (cognitive flexibility), prepájanie, prepínanie, prenášanie, presúvanie, zmena mentálnych setov alebo mentálneho nastavenia (shifting, set-shifting alebo task switching), prenášanie, prepájanie, presúvanie pozornosti (attention switching). Nejednotná konceptualizácia tak vedie k rôznorodým prístupom k štúdiu a meraniu kognitívnej flexibility. Niektorí autori považujú vyššie spomínané pojmy za synonymá, iní poukazujú na možné rozdiely v týchto procesoch.

Kognitívna flexibilita je považovaná za znak ľudskej inteligencie. Umožňuje adekvátne prispôbenie sa podmienkam prostredia, neznámym a neočakávaným situáciám, umožňuje kreatívne kombinovať koncepty a známe poznatky využívať inovatívnym spôsobom. To znamená, že ak existuje viacero možných spôsobov ako pochopiť a reagovať na problémovú situáciu, človek s dobrou kognitívnou flexibilitou si vyberie tie najefektívnejšie (Deak, 2003). Ľudia, ktorí sú schopní nazerať na úlohy viacerými spôsobmi, dokážu rýchlejšie interpretovať zmenenú situáciu, zamerať sa na nové informácie a sú pružnejší v reakciách na tieto zmeny. Vedieť adekvátne reagovať v rôznych situáciách ešte nemusí odrážať kognitívnu flexibilitu. Známe, predvídateľné úlohy, situácie alebo problémy je najefektívnejšie riešiť pomocou naučených a zautomatizovaných odpovedí, keď je možné využiť osvedčené stratégie. Ak je určitá situácia a odpoveď (reakcia) na ňu už zakomponovaná v repertoári jedinca, nehovoríme o kognitívnej flexibilitě. Vzniká tak protiklad medzi potrebou efektívne reagovať na známy problém prostredníctvom overených stratégií a na druhej

strane pružne reagovať na nové a neznáme situácie. Tým sú kladené isté nároky (1) na získavanie vedomostí, naučenie sa rutinných operácií (percepčných, motorických, jazykových, sociálnych...) pre adekvátnu adaptáciu v školskom, rodinnom i pracovnom prostredí a (2) na dynamickú aktiváciu a modifikáciu viacerých kognitívnych procesov, mentálnych stratégií, stavov a reprezentácií, založených na informáciách vybraných z jazykového a percepčného prostredia. Pri flexibilnom myslení dochádza k istému výberu možných riešení. Je potrebné, aby sa jedinec prispôbil podmienkam prostredia, v ktorom sa úloha odohráva. Od flexibilného reagovania sa očakáva viacero krokov – od analýzy úlohy cez výber adekvátnych informácií a prípravu vhodných reakcií až po ich úspešné uskutočnenie. Podmienky však nie sú nemenné a v priebehu riešenia samotnej úlohy môžu do kontextu riešenej situácie vstupovať nové podmienky, ktoré doteraz neboli zjavné, a pre úspešné pokračovanie v riešení úlohy je potrebné neustále sa im prispôbovať. Pri adekvátnom zameraní sa na cieľ je nutné meniť zameranie pozornosti na nové, súvisiace informácie. Takto neustále dochádza k spätnému ovplyvňovaniu a regulácii činnosti. Ak takto korigované správanie vedie k cieľu, považujeme ho za adaptačné, pružné, flexibilné (Canas et al., 2003).

Kognitívna flexibilita je považovaná za zložitý proces, pri posudzovaní ktorého je potrebné brať do úvahy časové a sekvenčné kontexty minulých skúseností, kognitívnych stavov a procesov konkrétneho jedinca. Hovoríme o nej, ak je zmena situácie do určitej miery nepredvídateľná, niečím nová a výber medzi možnými alternatívnymi reakciami nie je jednoduchý, keď sa jedinec nemôže spoliehať na osvedčené algoritmy reagovania. Kognitívna flexibilita predstavuje individuálnu schopnosť prispôbenia sa v nových a nečakaných situáciách inou ako obvyklou reakciou. Kognitívna flexibilita je na druhej strane schopnosť, ktorá je modifikovaná v procese učenia sa, a teda môže byť zlepšovaná v procese praktickej činnosti.

Kognitívna flexibilita ako schopnosť prispôbiť stratégie kognitívneho spracovania nečakaným a meniacim sa podmienkam v životnom priestore jednotlivca sa prejavuje v komplexnosti správania sa a nie v izolovaných odpovediach (Canas et al., 2003). Kognitívna flexibilita je preto multidimenzionálny proces, ktorý zahŕňa schopnosť

súčasného spracovania viacerých informácií, vytvárania rozmanitých nápadov, zvažovania alternatív a tiež schopnosť prispôbiť plány situácii alebo kontextu (Anderson, 2002).

Ebersbach & Hagedorn (2011) poukazujú na rozlišovanie medzi dvoma typmi kognitívnej flexibility:

- 1/ reaktívna flexibilita, ktorá predstavuje schopnosť prispôbiť svoje reakcie vzhľadom na meniace sa situačné podmienky,
- 2/ spontánna flexibilita, ktorá súvisí s obsahovou rozmanitosťou nápadov a je tesne spojená s konceptom kreativity. Pri jej hodnotení sa sleduje fluencia, ktorou jedinec vytvára rozmanité nápady a riešenia.

Vzhľadom na rôzne definície a nejednotnosť prístupov k vnímaniu a hodnoteniu kognitívnej flexibility v mnohých výskumoch Ionescu (2012) poukázal na dva najčastejšie, no odlišné pohľady na tento konštrukt. V prvom prístupe je kognitívna flexibilita vnímaná ako špeciálna schopnosť a spája sa so synonymným chápaním pojmov kognitívna flexibilita a shifting. Vo výskume kognitívnej flexibility sa tieto štúdie sústreďujú na schopnosť rýchlo sa odpútať od jedného pravidla (úlohy, kognitívneho zamerania) a sústrediť sa na druhé pravidlo, teda na schopnosť pružne prepínať medzi odpoveďami podľa situačných podmienok (Dennis & Wal, 2010; Goldstein & Naglieri, 2013). V druhom prístupe je kognitívna flexibilita vnímaná ako vlastnosť rôznorodých kognitívnych procesov. V rámci tohto prístupu sa študuje napr. flexibilná kategorizácia, flexibilné používanie jazyka, flexibilné odpovede.

Kognitívna flexibilita ako „shifting“

Kognitívna flexibilita chápaná ako shifting predstavuje schopnosť účinne striedavo riešiť, prípadne meniť kognitívne (mentálne) zameranie medzi niekoľkými úlohami, operáciami (tam a späť). Ide o presúvanie pozornosti v úlohách, kde jedinec vykonáva ich striedavé riešenie (Miyake et al., 2000). Tento proces si vyžaduje rýchle odpútanie sa od jedného pravidla (úlohy) a zameranie sa na druhé pravidlo – teda schopnosť pružne meniť odpovede podľa situačných podmienok (Dennis & Wal, 2010; Goldstein & Naglieri, 2013). Niektorí autori vnímajú pojmy kognitívna flexibilita a shifting ako synonymá, pretože shifting je dôležitou súčasťou ktoréhokoľvek flexibilného správania sa (Iones-

cu, 2012). Výhodou tohto prístupu je sledovanie špecifických mechanizmov flexibility.

Dôležitým konceptom v štúdiách zameraných na kognitívnu flexibilitu vnímanú ako shifting je sada (zostava) úloh, ktorú môžeme definovať ako súbor určitých kognitívnych operácií potrebných na efektívne splnenie úlohy (task set). To, čo predstavuje úlohu v určitej zostave, je ťažké všeobecne definovať. Môže ísť o niekoľko druhov skúšok, ktoré sa líšia svojou komplexnosťou a mierou schopnosti vyvolávať základné mentálne procesy, ktoré by boli samostatne zachytiteľné a merateľné (od poskytnutia stimulu po reakciu) a vysvetľovali mechanizmy spojené s kognitívnou flexibilitou. Úlohy hodnotiace kognitívnu flexibilitu ako shifting vychádzajú zo striedania medzi viacerými úlohami vyžadujúcimi iné mentálne nastavenia, v ktorých každá úloha obsahuje nejaké iné pravidlo (Crone et al., 2006). Na jej meranie boli vyvinuté experimentálne úlohy, v ktorých sa vyžaduje zmena (aspoň občasná) zamerania sa a riešenia inej úlohy, ako je aktuálne vykonávaná. V prvom rade sú to skúšky vyžadujúce opakované a pravidelné striedanie kognitívneho zamerania na dve (alebo aj viac) podmienok (stabilná sekvencia ABAB). Výkon v takto zmiešaných skúškach, kde dochádza k alternácii striedavo medzi dvoma úlohami, sa porovnáva s výkonom v jednotlivých úlohách A a B.

Druhý typ pozostáva zo skúšok, kde dochádza k rôzne dlhým sekvenciám úloh. Subjekty musia presúvať pozornosť medzi viacerými úlohami v rámci jednej skúšky a pravidlá striedania sa sú dopredu jasné a zadané v určitých pravidelných n -tých intervaloch, kde n je aspoň dva (AABBAA). V týchto skúškach dochádza k vyššej záťaži pracovnej pamäti, ktorú je možné modifikovať dĺžkou sekvencii jednotlivých úloh (Rogers & Monsell, 1995).

Alternatívu k úlohám s presne sa opakujúcou sekvenciou striedania úloh predstavujú tie úlohy, kde prechod na iný typ úlohy je z pohľadu probanda náhodný (nepredvídateľný) a vykonáva sa na základe bezprostredného poskytnutia nejakého vopred dohodnutého podnetu – princípu, kľúča. Úlohy skúšky sa môžu líšiť dĺžkou jednotlivých reťazení v jednej podmienke (napr. AAAAAABBBAAABB).

V poslednom období (Kiesel et al., 2010) sa výskumy zameriavajú aj na administráciu úloh, pri ktorých striedanie medzi jednotlivými

podmienkami nie je modifikované vonkajšími podnetmi, ale vychádza z vnútornej regulácie probanda, ktorému je podaná inštrukcia, aby aspoň občas (v intervaloch, ako sám chce) menil jednotlivé úlohy.

Všetky spomínané druhy skúšok majú spoločný základ v tom, že ich výsledkom je nameraný čas zvládnutia príslušnej úlohy a počet (prípadne typ) chýb, ktoré sa prejavajú vo výkone. Rozdiel medzi priemerným časom riešenia samostatných úloh a celkovým časom, za ktorý došlo k vyriešeniu požadovanej skúšky zloženej zo všetkých striedavých výkonov, predstavuje mieru schopnosti kognitívnej flexibility vnímanej ako shifting (Miyake et al., 2000).

Pri striedavom zapájaní kognitívnych procesov a odpovedí na rôzne stimuly sa v každom z týchto prístupov k hodnoteniu kognitívnej flexibility preukázali predĺžené reakčné časy v momente presunu z jedného typu úlohy na druhý, ako aj nárast času zvládnutia celej skúšky a súčasný častejší výskyt chybných odpovedí, v porovnaní s reakčnými časmi, dobou a kvalitou spracovania jednotlivých úloh skúšky samostatne. Zistené rozdiely však nie sú jednoznačné. Rozdiely vo výsledkoch reakčných časov sa v jednotlivých výskumoch pohybujú od nuly po niekoľko milisekúnd, a to v závislosti od konkrétnych experimentálnych podmienok.

Reakčný čas môže byť spomalený pripravovaním sa na prichádzajúcu úlohu a interferenciou, ktorá je spôsobená prechodom z predchádzajúcej aktivity na novú činnosť, a predstavuje kognitívnu záťaž spôsobenú konkurenčnými procesmi. Inak povedané, ide o pretrvávajúce a v danom momente nevhodné stavy aktivácie istého procesu, ktorý vznikol asociačným učením sa pri riešení danej úlohy a nedostatočnou inhibíciou kontrolujúcou prebiehajúcu úlohu. Pri úmysle riešiť úlohu dochádza k zodpovedajúcemu nastaveniu mentálneho zamerania. Ide o organizáciu kognitívnych procesov a mentálnych reprezentácií, ktoré umožňujú osobe konať v súlade s požiadavkami zadania. Funkcia kognitívnej flexibility zahŕňa spracovanie relevantných podnetov a odpovedí prostredníctvom uvoľnenia z irelevantnej sady úloh a následné aktívne zapojenie sa novej sady úloh. Existuje viacero vysvetlení tohto procesu. Jedno z nich predpokladá, že základom kognitívnej flexibility je vnútorná kontrola, ktorá prehodnocuje dôležitosť medzi rozdielnou podstatou jednotlivých úloh (Mayr & Kliegl, 2000; Miyake et al., 2000).

Pri úmysle riešiť úlohu dochádza k zodpovedajúcemu nastaveniu mentálneho zamerania. Ide o organizáciu kognitívnych procesov a mentálnych reprezentácií, ktoré umožňujú osobe konať v súlade s požiadavkami zadania.

Iné potenciálne vysvetlenie kognitívnej flexibility poukazuje na to, že nemusí ísť o jednoduché reflektovanie schopnosti zapojenia a nezapojenia sa do príslušnej úlohy, ale poukazuje na schopnosť reagovať na novú operáciu napriek proaktívnej interferencii alebo negatívneho primingu (Allport & Wylie, 2000). Za ďalší kľúčový komponent kognitívnej flexibility sú považované pamäťové procesy, ktoré umožňujú načítanie úlohy a jej pravidiel, čoho dôkazom sú perseveračné chyby (Anderson, 2002; Mayr & Kliegl, 2000). Pre efektívnu kognitívnu flexibilitu sa tak javia ako nevyhnutné adekvátne procesy inhibície a pracovnej pamäti.

Kognitívna flexibilita ako kategorizácia

Vnímanie kognitívnej flexibility ako schopnosti spojenej s vytváraním kategórií sa zakladá na myšlienke, že kognitívna flexibilita je vlastnosťou jednotlivých kognitívnych procesov. Je považovaná za multidimenzionálny proces, ktorý zahŕňa schopnosť súčasného spracovania viacerých informácií, vytvárania rozmanitých nápadov, zvažovania alternatív a tiež schopnosť prispôbiť plány situácii alebo kontextu (Anderson, 2002). Podobný, komplexný pohľad na kognitívnu flexibilitu podáva aj Deak (2003), ktorý ju definuje ako dynamickú tvorbu a modifikáciu rôznych reprezentácií a odpovedí, ktorá je založená na informáciách (podobnostiach, vzťahoch) selektovaných z jazykového a nejazykového prostredia. Tento koncept je blízky procesom riešenia problému. Problém je psychologicky definovaný ako situácia, keď je potrebné dostať sa z počiatočného stavu do stavu cieľového, a to pomocou určitého rozsahu možných operácií. Charakterizuje ho počiatočný stav, keď dochádza k identifikácii problémovej situácie a k vytvoreniu reprezentácie toho, v čom problém spočíva. Následne je nutné uvedomenie si cieľa, ale aj jednotlivých krokov vedúcich k riešeniu situácie. Pri vytváraní stratégie riešenia sú analýza a syntéza nevyhnutnými procesmi. Následne je v procese dosahovania želaného koncového stavu potrebná implementácia jednotlivých

krokov, rozvrhnutie zdrojov a monitorovanie procesu riešenia. V záverečnej fáze je potrebné zhodnotenie celého procesu a samotného výsledku (Sternberg, 2002). Je to hierarchický, značne komplexný proces, na ktorom sa podieľa viacero jednoduchších procesov a zahŕňa vyhľadávanie a selekciu vhodných myšlienok a reakcií, monitorovanie a hodnotenie výsledkov vlastného správania sa (Banisch, 2009). Je stotožňovaný s procesmi myslenia a usudzovania ako najvyššími kognitívnymi procesmi spracovávaní a využívania informácií. Ide o vnútorný mentálny dej, pri ktorom dochádza k účelnej manipulácii so psychickými obsahmi (Plháková, 2010). V situáciách riešenia problému je nevyhnutné vytvárať stále nové postupy, pružne striedať rôzne mentálne operácie či obsahy.

Ward a Morris (2005) rozlišujú rôzne úrovne riešenia problémov podľa zložitosti. Problémy nižšieho stupňa si vyžadujú dominantne zapojenie a vykonanie jednoduchších úkonov, vyžadujúcich si inhibičnú kontrolu. Pri riešení problémov vyššieho stupňa je dôležité vedieť *čo a kedy*. Kedy je dôležité v situáciách náročných na čas realizácie istého procesu, kde je potrebná synchronizácia a zoradenie jednotlivých úkonov. Čo je nutné zapojiť, ak neexistujú žiadne postupy, ktoré by viedli k riešeniu, teda pri riešení nových a komplexných úloh, kde je nutný výber úkonov z viacerých možných alternatív.

Kognitívna flexibilita poukazuje na to, ako ľudia reprezentujú poznatky o úlohe a ako vyberajú možné stratégie riešenia, o ktorých predpokladajú, že by mohli byť úspešné pri zvládaní situácie, úlohy (Spiro & Jehng, 1990).

Pri riešení novej situácie, kde nie je možné využiť osvedčené spôsoby riešenia, dochádza k spontánnemu zoskupovaniu jedného objektu rôznymi spôsobmi, čo umožňuje prispôbovať a vytvárať kategórie, ktoré zodpovedajú aktuálnej situácii alebo požiadavke. V týchto prípadoch je potrebné analyzovať úlohu, vybrať relevantné informácie, vytvoriť vhodné reprezentácie a generovať nové odpovede. Je potrebné vytvoriť si mentálnu reprezentáciu súčasného aj želaného stavu a byť schopný identifikovať kroky, ktorými sa k tomuto želanému stavu dostaneme (Deak, 2003).

Môžeme teda hovoriť o kognitívnej flexibilitě spájanej s vytváraním kategórií a definovať ju ako schopnosť prisudzovania viacnásob-

ného členstva objektov na základe selekcie relevantnej reprezentácie v určitej situácii, podmienkach (Ionescu, 2012). Ide o exekutívnu funkciu, ktorá sa vzťahuje k rozličným navzájom prepojeným schopnostiam. Kognitívna flexibilita, keďže si vyžaduje schopnosť riešiť problémy cez konceptualizáciu a často aj verbálne schopnosti, je užšie asociovaná s inteligenciou (Salthouse, Berish, & Siedlecki, 2004; Arffa, 2007). O existencii vzťahu medzi výkonom v testoch exekutívnych funkcií a testoch fluidnej inteligencie polemizujú viacerí autori (Salthouse, 2005; Friedman et al., 2006). Podľa nich exekutívne funkcie reprezentujú využitie inteligencie a pracovnej pamäti pri organizácii správania sa vedúceho k dosiahnutiu daného cieľa, avšak boli zistené signifikantné, no slabé vzťahy medzi ukazovateľmi testov exekutívnych funkcií a testami inteligencie (Ardila, Pineda, & Rosseli, 2000).

Kategorizácia je jednou z adaptívnych foriem správania sa. Zadeľovať svet do zmysluplných kategórií je ekonomické z dôvodu znížovania nárokov kladených na procesy pamäti a pozornosti v procese získavania a triedenia informácií. Pri konfrontácii s novými objektmi vyvodzujeme závery na základe ich vlastností, hoci jeden objekt môže patriť do viacerých kategórií. K triedeniu objektov dochádza na základe asociačných spojov. Asociačná sila toho istého objektu priradeného k viacerým kategóriám sa môže od jednej asociácie k druhej významne líšiť a odrážať relatívnu významnosť asociovej kategórie pre konkrétneho jedinca, a to na základe osobnej skúsenosti. Platí, že čím je asociačný vzťah pevnejší, tým nižšiu silu exekutívneho výkonu je potrebné vynaložiť na kontrolu a tvorbu kategórií. Mentálne reprezentácie sveta nie sú konštruované náhodne, ale vznikajú na základe potrieb jednotlivca. Kognitívna flexibilita závisí od procesov pozornosti a od vedomostí a schopností zatriediť objekt do novej kategórie (štruktúry) na základe aktualizácie vzniknutých podmienok. Tvorba kategórií sa zakladá na schopnosti používať vedomosti na odhalenie podstatných znakov, ktoré odrážajú spoločné vlastnosti istého súboru podnetov. V tomto procese je dôležité podržanie informácie a pripojenie k určitej kategórii (Maintenant et al., 2013). Podržanie informácie je možné definovať ako schopnosť udržať typ kategoriálneho vzťahu (na základe zodpovedajúceho pravidla), a to aj napriek rušivým až protichodným

možnostiam reagovania. Prepojenie je schopnosť vnímať a priradiť ten istý objekt k inému vzťahovému rámcu (jeho zaradenie do inej skupiny) v prípade zmenených podmienok v prípade, ak predchádzajúci vzťah už nie je relevantný. Zistenie, že sa situácia zmenila a je potrebné reagovať novým spôsobom, opustiť rutinné reagovanie, si vyžaduje vysokú úroveň kontroly pozornosti pre vyriešenie novej situácie prijateľným a úspešným spôsobom. V tomto smere procesy kontroly determinujú vytváranie reprezentácií a tie neskôr hrajú úlohu v budúcich procesoch kontroly. Vybrané poznatky sú v priebehu riešenia úlohy reinterpretované novým spôsobom a spätne ovplyvňujú výber nových informácií, potrebných na doplnenie systému a schém relevantných pre aktuálny kontext (Spiro & Jehng, 1990). Poznatky môžu byť získavané prostredníctvom učenia sa alebo priamymi skúsenosťami z predchádzajúcich situácií. Ich nadobúdanie ovplyvňuje okrem kognitívneho aspektu, ktorý sa spája so spôsobom, akým jednotlivec spracováva informácie, aj metakognitívna zložka, ktorá sa vzťahuje na schopnosť kontrolovať a prehodnocovať vlastné stratégie, keď je dôležité zamerať sa na analýzu situácie, overovanie si správnosti konania, ako aj nutnosť uchovávať v pamäti použité postupy a parciálne zistenia, ktoré sú neskôr spojené do efektívneho výsledku. Zásadný význam pri riešení problémov zohráva aj motivácia, teda najmä záujem o určitú situáciu (Eskin, 2012). Ak chce človek úspešne vyriešiť určitú úlohu, musí byť schopný identifikovať ju a určiť kroky vedúce k jej vyriešeniu, vytvoriť si alternatívne riešenia, využívať pamäť na predikciu dôsledkov, prepínať z riešení, ktoré nie sú efektívne, na tie, ktoré efektívne sú. Človek tiež musí byť schopný potlačiť automatické odpovede a premyslieť si tie efektívnejšie. Dochádza tak k aktivácii viacerých procesov, ktoré sa navzájom prekrývajú. Mnoho nápadných deficitov v exekutívnom fungovaní sa spája práve s neschopnosťou reagovať na nové alebo komplexné úlohy, a teda s neschopnosťou dosahovať ciele (Barkley, 2012; Hunter & Sparrow, 2012).

V testoch hodnotiacich kognitívnu flexibilitu v zmysle kategorizácie je ponúkaných viac možností riešenia. Pozostávajú z podnetov obsahujúcich viacero znakov, ktoré reprezentujú vlastnosti jedného alebo viacerých abstraktných konceptov, ktoré je možné využiť v rôznych modifikáciách (Hartman & Stratton-Salib, 2007). Identifikácia

konceptu, a teda odhalenie už existujúceho vzťahu medzi podnetmi, patrí k hlavným kognitívnym schopnostiam potrebným pre úspešný výkon. Najčastejšie sa v nich hodnotí počet možných modifikácií a čas potrebný na ich vytvorenie. Samotné podnety sú komplexné, pozostávajú z viacerých znakov, ktoré musia byť jednotlivo rozlíšené. Navyše, podnety sú často prezentované v skupinách, takže pre úspešný výkon je potrebná nepretržitá koncentrácia a presúvanie zamerania pozornosti medzi prezentovanými podnetmi a tiež medzi rôznymi kategóriami.

V situáciách, v ktorých proband generuje väčší počet kategórií, zohráva svoju úlohu aj pracovná pamäť, keďže si musí zapamätať tie kategórie, ktoré už vytvoril, aby sa zabránilo opakovaniu predchádzajúcej odpovede (Hartman & Stratton-Salib, 2007). Pri vytváraní kategórií umožňujú exekutívne funkcie udržiavať informácie aktívne a identifikovať dôležité podobnosti a rozdielnosti medzi podnetmi. Schopnosť identifikovať nadradenú vlastnosť alebo kategóriu z viacerých ponúknutých podnetov, keď jedinec musí pochopiť vzťahy medzi podnetmi a klasifikovať ich vzhľadom na spoločné charakteristiky, patrí ku kľúčovým komponentom exekutívneho fungovania (Ashendorf, Swenson, & Libon, 2013).

Kognitívna neflexibilita

Ak hovoríme o kognitívnej flexibilitě ako o pružnosti reagovania, tak za opozitum je možné považovať kognitívnu nepružnosť až rigiditu, ktorá je vnímaná ako dôležitá prekážka v riešení problémov. Kognitívna nepružnosť môže byť demonštrovaná na úrovni mentálnych reprezentácií (neschopnosť vnímať objekt v iných súvislostiach) alebo na úrovni motorického výkonu, alebo aj na oboch úrovniach.

Problémy v kognitívnej flexibilitě tak môžu byť spôsobené nielen nedostatočnou pracovnou pamäťou a inhibičnou kontrolou, ale aj nedostatkami v tvorbe kategórií. Zafixovanie istého objektu v určitom koncepcionom rámci bráni jeho využitiu novým spôsobom. Dôvodom môže byť tendencia pridelať určité javy a prvky do rovnakých (podobných) funkčných kategórií, čím dochádza k ich fixácii. Poukazuje to na fakt, že naše vnímanie je stabilné (čo sa týka predmetov častého používania) a na druhej strane nám bráni vidieť objekty v inom kon-

texte. K prekonaniu fixácie je nutné nájsť novú funkciu prezentovaných objektov a novú stratégiu využitia v zmysle zmeny poradia alebo frekvencie. Pri automatizácii činností je zvýšené riziko neschopnosti detekovať drobné zmeny prostredia. Správanie sa je riadené procesmi, pri ktorých sú kladené nižšie nároky na kontrolu možných zmien. Jedinec je zameraný na centrálné aspekty úlohy a ignoruje všetky ostatné prvky. Neočakávané alebo nezvyčajné zmeny situácie kladú požiadavky na zapojenie procesu vedomej kontroly konania. Ak sa to nepodarí, hovoríme o kognitívnej nepružnosti. Jedinec pokračuje vo využívaní rovnakej stratégie riešenia, hoci sa podmienky zmenili. Dochádza k pokračovaniu v pôvodnom smerovaní, a to aj v situáciách, keď je výhodnejšie použiť alternatívne riešenie. Osoba zameriava svoju pozornosť na aktuálne prebiehajúcu aktivitu, a tým je výrazne obmedzená distribúcia pozornosti na iné, konkurenčné, súbežne prebiehajúce podnety a aktivity. Zmena prostredia alebo podnetu musí byť z pohľadu jednotlivca dostatočne výrazná, aby bol schopný na tieto zmeny zareagovať alternatívnym spôsobom (Canas et al., 2003).

Neschopnosť meniť správanie sa podľa podmienok prostredia vedie ku zlyhaniu v procese vykonávania činnosti a prejavuje sa chybami, ktoré je možné pozorovať. Osoby, ktorých myslenie nie je dostatočne flexibilné, majú tendenciu podávať perseveratívne odpovede, ktoré vzhľadom na povahu situácie stratili svoju funkčnosť. Z tohto dôvodu je dôležité v diagnostickom procese venovať pozornosť objasňovaniu chýb.

Vývinový aspekt kognitívnej flexibility

Schopnosť kognitívnej flexibility sa vekom zlepšuje – predškolské deti vedia zvládnuť prepájanie medzi dvoma jednoduchými sadami úloh, pri ktorých sú nároky na inhibíciu redukované (Crone, 2009; Garon, Bryson, & Smith, 2008). Deti predškolského veku majú problémy zvládnuť komplexnejšie úlohy vyžadujúce si flexibilné prepájanie medzi jednotlivými časťami skúšky, pretože je u nich nedostatočne rozvinutá schopnosť pracovnej pamäti, ako aj nedostatočná schopnosť inhibície, ktoré sú prerekvizitami pre úspešné zvládnutie náročnejších úloh. Deti môžu úspešne zvládať skúšky na hodnotenie kognitívnej flexibility až vtedy, ak sú schopné udržať odpoveď (pracovná pamäť)

a sekundárne inhibovať aktivovanú odpoveď, a tak môže dochádzať k alternácii procesov a činnosti.

Výrazné zlepšenie nastáva vo veku okolo 6 rokov, keď dochádza nielen prostredníctvom maturácie CNS, ale aj adekvátnou stimuláciou prostredia k lepšej schopnosti využiť na riešenie zložitejších úloh poskytovanú spätnú väzbu od čoraz širšieho počtu ľudí prostredníctvom postupného zapájania sa do širšieho sociálneho prostredia. Dieťa je postupne vystavené rôznorodým podnetom od mnohých ľudí a čoraz náročnejším aktivitám. Zapojením sa do sociálnych interakcií, aktivít a procesov získava nové dôležité informácie o reakciách a aktivitách, ktoré sú pre dieťa z jeho pohľadu nepredvídateľné, a to najčastejšie prostredníctvom jazyka, ktorý napomáha pochopenie objektov pre ich následné začlenenie do nových kategórií, štruktúr. Zistilo sa, že deti majú výraznejší problém triediť objekty do taxonomických (systematické triedenie) ako do tematických štruktúr (triedenie na základe asociatívnej sily) (Bialystok & Craik, 2006; Blaye et al., 2006). Kognitívna flexibilita tak leží na rozhraní neustále sa rozvíjajúcich kognitívnych schopností, stratégií a rozširujúceho sa repertoáru aktivít a sociálnych vzťahov.

Huizinga, Dolan a van der Molen (2006) zisťovali u detí rôzneho veku schopnosť flexibilne reagovať na úlohy, kde nedochádzalo k systematickému, ale len občasnému striedaniu na základe vizuálneho kľúča. Zistila, že 7 – 11-ročné deti mali výrazne slabšie výsledky ako 15-roční adolescenti, ktorí sa už významne neodlišovali od dospelých, a to ako vzhľadom na presnosť (chybovosť), tak aj na reakčný čas. Presnosť sa zlepšovala do dospelosti, ale reakčný čas sa zvyšoval. Platí teda, že so zvyšujúcim sa vekom mierne vzrastá čas riešenia úlohy, ale stúpa presnosť reagovania. Dochádza k uvedomeniu si, že pomalšie reagovanie napomáha výkonu v tom zmysle, že reakcia je presnejšia a celý výkon adekvátnejší a efektívnejší. V regulácii správania sa tak výrazné postavenie získava metakognícia. Napomáha sledovať a meniť vlastný výkon v priebehu jeho trvania a odhaliť chyby. Pri analýze aktivity jednotlivých častí prefrontálnej kôry pomocou fMRI sledovanej pri riešení úloh vyžadujúcich kognitívnu flexibilitu sa ukázalo iné zapojenie jednotlivých oblastí u mladších a starších detí (Rubia et al., 2006). Staršie deti dokázali úspešnejšie sledovať zmeny medzi jednot-

livými úlohami, ako aj spracovať poskytovanú spätnú väzbu a na jej základe modifikovať svoje správanie.

Pri jemnejšom posúdení procesov uplatňujúcich sa v úlohách hodnotiacich kognitívnu flexibilitu a rozdelení týchto procesov na jednotlivé čiastkové kroky sa preukázala zmena v aktivite mozgových štruktúr u detí a dospelých, zmena bola evidentná pri procesoch, keď bolo potrebné zvládnuť konflikt a rozhodnúť o priradení podnetu do určitej kategórie, ak spĺňal podmienky na zaradenie do viacerých kategórií, ako aj pri využívaní pravidiel pri striedaní jednotlivých úloh skúšky (Morton, Bosma, & Ansari, 2009). Zlepšenie procesov kognitívnej flexibility môže byť teda spôsobené nielen zrením samotných exekutívnych funkcií, ale aj iných kognitívnych funkcií ako procesov myslenia a schopnosti kategorizácie, schopnosti analýzy, syntézy, zo- všeobecnenia a generalizácie.

Metódy hodnotenia kognitívnej flexibility

Ako bolo vyššie v texte spomenuté, nejednotnosť v definovaní exekutívnych funkcií a v rôznych prístupoch k ich skúmaniu vytvára problémy aj pri ich hodnotení a spôsobuje, že v praxi neexistuje skupina testov mapujúca jednotlivé exekutívne funkcie. Na druhej strane, testy, ktoré sa na meranie exekutívnych funkcií používajú, merajú rôzne aj neexekutívne, teda kognitívne procesy, ktoré môžu výrazným spôsobom ovplyvniť výsledok testu (Salthouse, 2011). Medzi odborníkmi pri jednotlivých testoch často chýba zhoda v daných procesoch, ako aj ich podiel na dobrom výsledku. Príkladom môže byť Test cesty (Trail Making Test – TMT), ktorý je jedným z najširšie používaných testov v neuropsychologickej diagnostike vďaka svojej senzitivite k neurologickému poškodeniu ovplyvňujúcemu exekutívne funkcie detí a dospelých. Výskumníci sa zhodujú na tom, že tento test má komplexnú a multifaktoriálnu štruktúru pozostávajúcu z niekoľkých kognitívnych mechanizmov. Existuje množstvo variácií daného testu a väčšina z nich je zložená z dvoch častí. V prvej časti je istý počet čísel a úlohou jedinca je pospájať ich v správnom poradí (1 – 2 – 3...) tak rýchlo, ako je to možné. V druhej časti je v istom priestore prezentovaných niekoľko čísel a písmen. Úlohou participanta je pospájať striedavo písmeno a číslo v správnom abecednom a numerickom poradí (1 – A – 2 – B...)

najrýchlejšie, ako dokáže. Pri analýze 24 štúdií sa s prvou časťou spájali pojmy ako vizuálne vyhľadávanie, perceptuálna/motorická rýchlosť, rýchlosť spracovania, pracovná pamäť a všeobecná inteligencia. S druhou časťou sú najviac spomínané pojmy: kognitívna flexibilita, kontrola inhibície/interferencie, pracovná pamäť, mentálne vyhľadávanie, zameraná pozornosť, prerozdeľovanie pozornosti (Sanchez-Cubillo et al., 2009). Ďalším často používaným nástrojom je Wisconsinský test triedenia kariet (WCST), ktorý bol pôvodne vyvinutý na meranie schopnosti abstraktného uvažovania a schopnosti meniť kognitívne stratégie v reakcii na nepredvídateľné zmeny v prostredí (Heaton et al., 2013). WCST sa skladá z kariet, na ktorých sú zobrazené rôzne tvary (krížiky, kruhy, trojuholníky, hviezdy) v rôznych farbách (červená, modrá, žltá, zelená) a v rôznom počte (1 – 4) a testovaná osoba má triediť karty podľa určitých pravidiel (napr. podľa tvaru alebo počtu symbolov). V priebehu skúšky dostáva spätnú väzbu o ne/správnosti vykonávaného triedenia, ktoré je v určitých intervaloch administrátorom menené. Proband musí vedieť vytvoriť si mentálnu reprezentáciu predloženého problému, ako aj možných alternatívnych riešení a následne vybrať vhodný postup, ktorý musí správne zrealizovať a na základe dosiahnutého výsledku pružne modifikovať (Zelazo & Muller, 2002). Výsledok poukazuje na možné nedostatky pri riešení úlohy ako napr. na nedostatočnú schopnosť vnímať viaceré podnety predloženého materiálu, vhodne ich kategorizovať, udržať triediaci princíp alebo, naopak, rýchlo ho modifikovať (Heaton et al., 2013). Kognitívna flexibilita sa vo výkone prejaví rýchlou aplikáciou zmeneného pravidla do triediaceho postupu, zatiaľ čo osoba so slabšou kognitívnou flexibilitou sa drží neaktuálneho pravidla a dáva perseveratívne odpovede. Aj pre tento test platí, že pre úspešný výkon je potrebné použiť niekoľko procesov, ktoré sú istým spôsobom prepojené, a na zhodnotenie úrovne exekutívnych funkcií je potrebné prehodnotiť, ktorý proces je dominantný (Rabbitt, 1997).

Riešením sa javí, namiesto komplexných skúšok s ťažko definovateľnými komponentmi, použitie relatívne jednoduchých testov vyžadujúcich syntézu nižšej (napr. inhibície) a strednej úrovne exekutívneho fungovania (napr. pracovnej pamäti) (Miyake et. al., 2000). V experimentálnej psychológii sa používa množstvo testov, kde sú

jednotlivé funkcie zastúpené vo výkone dobre opísané a ľahko operacionalizovateľné. Ako príklad možno uviesť **Plus-mínus** test, ktorý pozostáva z troch častí. V prvých dvoch častiach je úlohou probanda opakovane k určitému číslu pripočítavať alebo odpočítavať určenú hodnotu. V tretej časti je úlohou vykonávať tieto operácie striedavo (Clair-Thompson & Gathercole, 2006; Hull et. al., 2008; Miyake et. al., 2000). Podobným je aj **Number-letter** test, kde je probandovi podaný podnet pozostávajúci z písmena a čísla. V prvej časti je jeho úlohou v dvoch skúškach vykonávať určitú motorickú reakciu na základe toho, či je predložené číslo v dvojici párne alebo nepárne a písmeno samohláskou alebo spoluhláskou. V tretej časti hodnotiacej kognitívnu flexibilitu dochádza k striedavému spracovaniu týchto dvoch procesov (Miyake et al., 2000; Missier, Mantyla, & De Bruin, 2010). Dĺžka reťazcov a pravidelnosť striedania môže byť modifikovaná tak, ako bolo opísané vyššie v texte. Ďalšou z často používaných metód na hodnotenie exekutívnych funkcií je batéria Delis-Kaplanovej **D-KEFS** (Delis, Kaplan, & Kramer, 2001). Tvorí ju deväť štandardizovaných individuálne administrovaných testov, ktoré komplexne hodnotia vyššie kognitívne funkcie u detí aj dospelých. V našich podmienkach bolo adaptovaných 8 testov (Ferjenčík et al., 2014). Každý z nich môže byť administrovaný samostatne a je zameraný na určité špecifické charakteristiky a typy exekutívneho fungovania vo verbálnej aj neverbálnej doméne. Z toho dôvodu neponúka žiaden súhrnný či kompozitný index exekutívneho fungovania. Hlavným cieľom tvorcov D-KEFS bolo poskytnúť väčší a rozmanitejší inštrumentár testov exekutívnych funkcií, ktorý poskytne ich komplexnejšie hodnotenie. Výhodou tejto batérie oproti ostatným nástrojom je, že každý z testov poskytuje mnoho primárnych a sekundárnych ukazovateľov, prostredníctvom ktorých výkon možno ľahšie rozdeliť na základné kognitívne schopnosti (pozornosť, percepcia, jazyk) a vyššie kognitívne schopnosti (exekutívne funkcie) a napomôcť porozumenie povahy probandovho prípadného problému. Na hodnotenie kognitívnej flexibility je možné použiť niekoľko testov, ktoré sa líšia rôznou úrovňou komplexnosti a pracujú s verbálnymi, ako aj neverbálnymi podnetmi. Štyri testy z batérie – Test cesty, Test interferencie farieb a slov, Test verbálnej fluencie a Test figurálnej flu-

encie sú zamerané na hodnotenie kognitívnej flexibility spájanej so shiftingom. Východiskom pri modifikovaní týchto testov boli poznatky z neurológie o zhoršenom výkone v istých úlohách v dôsledku poškodenia frontálnych lalokov. Autori ich upravili tak, aby boli náročné práve na prepájanie medzi úlohami skúšky a mohli tak lepšie odhaliť aj jemné dysfunkcie frontálnych lalokov. D-KEFS testy – Test cesty, Test interferencie farieb a slov, Test verbálnej fluencie, Test figurálnej fluencie, Test 20 otázok sú podrobnejšie opísané v kapitole 2. Pre potreby analýzy konceptu a merania kognitívnej flexibility sa podrobnejšie venujeme D-KEFS Testu triedenia.

Dominantným testom tejto batérie na hodnotenie kognitívnej flexibility je **Test triedenia** (Delis, Kaplan, & Kramer, 2001). Tento test meria čiastkové procesy exekutívneho fungovania vo verbálnej a neverbálnej modalite a kladie vysoké požiadavky na kognitívnu flexibilitu, pretože si vyžaduje flexibilne prepínať medzi rozličnými pravidlami. Testová situácia v tomto teste je však iná ako v prípade vyššie spomínaných shifting testov. Nedomáhajú sa v ňom k striedavému zapájaniu určitých kognitívnych procesov, ale medzi množstvom konceptov, ktoré si proband sám vytvoril v procese riešenia úlohy. Test triedenia, prvýkrát publikovaný ako Californský test triedenia, tvoria dve sady kariet, pričom v každej sa nachádza 6 kariet rôzneho tvaru a v ich strede je vytlačené slovo (Heled et al., 2012). Podnetové karty predstavujú pole verbálnych a perцепčných stimulov, na základe ktorých proband vytvára rôzne triediace koncepty. Ich náročnosť variuje od zreteľnejších, všednejších až po zložité, na prvý pohľad nepostrehnuteľné podnety. Úlohou je roztriediť predložené karty na skupiny (dve po tri karty), ktoré majú spoločnú vlastnosť, a to toľkými spôsobmi, koľkými dokáže. Z kariet je možné vytvoriť určitý počet správnych triedení na základe vizuálno-priestorových znakov a na základe sémanticko-verbálnej informácie podnetových slov na karte (Heled et al., 2012). Test sa skladá z dvoch subtestov, pri ktorých sa proband stretáva s rovnakým podnetovým materiálom a rozdiel medzi nimi je v tom, že proband v prvej úlohe vytvára skupiny triedením sám a následne ich opisuje a v druhej ich triedi administrátor a skúšaná osoba opisuje pravidlo na základe ktorého skupiny vznikli. Každá odpoveď v Teste triedenia si vyžaduje schopnosť identifikácie jedného triediaceho pravidla a ná-

sledne sa od už vytvoreného konceptu rýchlo odpútať a vytvoriť nový. Administrácia sa začína skriningovým pretestom, v ktorom sa zisťuje probandova schopnosť čítať a porozumieť podnetovým slovám. V niektorých prípadoch sú triediace skupiny protikladné, takže identifikácia jedného triediaceho konceptu automaticky vyvolá identifikáciu druhého. V iných prípadoch spolu triedenia nesúvisia, takže proband musí venovať pozornosť zvlášť každej skupine. Pri vytváraní konceptov poskytujú verbálno-vizuálne informácie materiál, ktorý exekutívne funkcie udržiavajú aktívne a umožňujú identifikovať podobnosti a rozdielnosti medzi podnetmi. Nevyhnutné je mať vedomosti o vlastnostiach jednotlivých objektov, ich príslušnosti ku kategórii a poznať slovné spojenie medzi pojmom a vlastnosťami, ktoré ho opisujú (Ashendorf, Swenson, & Libon 2013). Vysoké skóre v deskripcii reflektuje schopnosť vnímať a formovať konceptuálne vzťahy vo verbálnej aj perцепčnej modalite a poukazuje na kognitívnu flexibilitu testovanej osoby. Na druhej strane osoby so zníženou kognitívnou flexibilitou majú tendenciu podávať perseveratívne opisné odpovede. Perseveratívne tendencie sa môžu objaviť aj v opakovaných triedeniach, keď dochádza k podávaniu nových opisných odpovedí, ale karty sú triedené rovnakým spôsobom. Pri dosahovaní nízkeho deskriptívneho skóre je veľmi dôležitá analýza výkonu, ktorá poukazuje na dôvody nedostatkov, ktoré okrem exekutívneho oslabenia (v kognitívnej flexibilitate, pracovnej pamäti a inhibícii) môže poukazovať na nedostatky v procesoch myslenia. Proband môže podávať opisy, ktoré poukazujú na:

- 1/ presné, ale konkrétne myslenie – odpovede sa týkajú oboch vytvorených skupín, ale nie sú na dostatočnej úrovni abstrakcie;
- 2/ presné, abstraktné, ale neúplné myslenie, keď jedna vytvorená skupina je opísaná správne a na dostatočne abstraktnej úrovni, ale druhá skupina len na základe konštatovania absencie znakov prvej skupiny;
- 3/ presné, ale konkrétne a neúplné myslenie, keď je opísaná len jedna vytvorená skupina a aj to na nedostatočnej úrovni abstrakcie;
- 4/ nesprávna odpoveď, keď jedinec nie je schopný vytvárať adekvátne skupiny a opísať ich.

Autori teda rozlišujú medzi flexibilitou v myslení a správaní sa (Delis et al., 2004). Test triedenia D-KEFS sa spolu s Wisconsiným testom triedenia kariet (WCST) zaraďuje k tým testom, ktoré sa zameriavajú na riešenie problémov cez schopnosť vytvárať koncepty. Niektorí respondenti podávajú slabšie výkony vo WCST pre ich domnienku, že test je ťažší, než v skutočnosti je, a preto začínajú podávať čoraz zložitejšie pravidlá triedenia. Skreslenie o úrovni exekutívneho fungovania môže taktiež prinášať frustrácia po opakovanej negatívnej spätnej väzbe od examinátora (Parmeter et al., 2007). V Teste triedenia D-KEFS je v porovnaní s WCST možné jednoduchšie oddeliť rozličné komponenty exekutívneho, ale aj kognitívneho fungovania a poukázať na príčinu problémov probanda.

Napriek tomu, že problematike kognitívnej flexibility je v posledných rokoch venovaná pomerne veľká pozornosť, stále nie je zhoda odborníkov pri jednotnej definícii tohto konceptu. Kognitívna flexibilita je vnímaná prevažne dvoma spôsobmi: ako shifting, keď predstavuje schopnosť presúvania pozornosti medzi pravidlami striedavo vykonávaných úloh (Miyake et al., 2001), a ako vlastnosť jednotlivých kognitívnych procesov, ktorá je nevyhnutná pri simultánnom spracovávaní viacerých informácií s cieľom vytvárať alternatívne postupy (Anderson, 2002). Otázkou teda ostáva, či označovanie oboch týchto procesov pojmom kognitívna flexibilita nie je na úkor riešenej problematiky. Viacerí autori poukazujú na rozdiely medzi uvedenými prístupmi (Ebersbach & Hagedorn, 2011; Ionescu, 2012). Problémy v kognitívnej flexibilitě môžu byť spôsobené nielen nedostatočnou pracovnou pamäťou a inhibičnou kontrolou, ale aj nedostatkami v tvorbe konceptov. Rôzny prístup k riešeniu problematiky sa odráža nielen v spôsobe hodnotenia kognitívnej flexibility, ale aj v postupe vytvárania účinných programov na zlepšenie kognitívnej flexibility v závislosti od určitého typu úlohy. Pri zlepšovaní procesov kognitívnej flexibility je potrebné brať do úvahy aj spontánne zrenie nielen samotných exekutívnych funkcií, ale aj iných kognitívnych funkcií ako procesov myslenia a schopnosti kategorizácie, analýzy, syntézy, zovšeobecnenia a generalizácie. Pozornosť by mala byť venovaná bližšej špecifikácii podobností a rozdielov v procesoch kognitívnej flexibility.

1.2.5 Exekutívne funkcie vo vzťahu ku kognitívnym procesom a funkciami

Exekutívne funkcie sú v súčasnosti predmetom vedeckého a odborného záujmu. Exekutívne funkcie ako konštrukt pochádzajú z odboru neuropsychológie a sú produktom pozorovania špecifických neurologických porúch a ich behaviorálnych prejavov. Z empirického hľadiska boli exekutívne funkcie ako konštrukt potvrdené viacerými faktorovoanalytickými štúdiami (Lehto et al., 2003; Levin et al., 1991; Miyake et al., 2000) a bola dokumentovaná ich odlišná povaha vzhľadom na koncept inteligencie (Davis, Pierson, & Finch, 2011; Friedman et al., 2006; Luciano et al., 2001). Exekutívne funkcie sú považované za konštrukt, ktorý zastrešuje určitý komplex riadiacich kognitívnych procesov a podprocesov (pozri napr. Elliot, 2003), ktorý priradzuje prioritu istým procesom, zatiaľ čo utlmuje aktivitu iných (McCloskey, Perkins, & van Divner, 2008). Ako ďalej uvádzajú McCloskey, Perkinsová a van Divner (2008), exekutívne funkcie zahŕňajú mentálne procesy, ktoré podmieňujú zapojenie kognitívnych funkcií do procesu spracovania podnetu a distribuujú mentálne prostriedky na jeho spracovanie a využitie. Podľa uvedených autorov ide o najvyššiu, centrálnu úroveň mentálneho fungovania, ktorá zabezpečuje súhrn a organizáciu kognitívnych funkcií.

Exekutívne funkcie, kognitívne funkcie a kognitívne procesy sú teda navzájom prepojené elementy mentálneho fungovania. Exekutívna funkcia je v globálnom ponímaní funkciou mozgu a jeho špecifických častí (Stuss, 2011). Exekutívna funkcia mozgu je tvorená čiastkovými kognitívnymi funkciami ako pracovná pamäť, inhibícia, kognitívna flexibilita a pod. (pozri napr. Diamond, 2012), ktoré sú vykonávané prostredníctvom procesov pamäti, inhibície a kognitívnej flexibility.

Lezaková, Howieson a Loring (2004) výstižne pomenovávajú rozdiely medzi exekutívnymi funkciami a kognitívnymi procesmi. Podľa uvedeného zdroja sa exekutívne funkcie pýtajú „ako“ a „či“ ide človek niečo robiť. Otázky týkajúce sa kognitívnych procesov sa formulujú v tvare „čo“ a „koľko“. Podľa autorov je dôležité poznamenať, že zhoršenie celkového fungovania kognitívnych procesov znamená exekutívnu dysfunkciu, zatiaľ čo kognitívny deficit je určité lokalizované

postihnutie kognitívneho spracovávaní. Exekutívne funkcie sú považované za rozhodujúce pre normálne fungovanie. Kým sú exekutívne funkcie neporušené, človek môže utrpieť značné kognitívne straty a aj napriek tomu byť nezávislý, produktívny a byť schopný sebaobslužných činností.

Možno zhrnúť: Kognitívny proces môžeme stručne definovať ako dej alebo mentálny akt, v rámci ktorého sú spracovávané určité informácie. Kognitívnu funkciu môžeme vysvetliť tromi spôsobmi, ako fungovanie spúšťané príčinou a ukončené dôsledkom, ako úlohu (postupnosť krokov) alebo ako účel zdôrazňujúci dôsledok fungovania štruktúr mozgu alebo poznávania. Pod pojem kognitívny proces, ako aj pod pojem kognitívna funkcia môžu spadať rovnaké javy (vnímanie, pamäť, myslenie, rozhodovanie a pod.), avšak každý z uvedených pojmov, či už ide o proces, alebo funkciu, vysvetľuje daný jav z iného aspektu, dáva mu iné charakteristiky (dej alebo spôsob). O kognitívnych procesoch najčastejšie hovoríme v prípade realizácie jednotlivých kognitívnych funkcií. Jednotlivé kognitívne procesy navzájom kooperujú a plnia tak určitý účel (funkciu), napríklad funkciu exekutívnu.

Exekutívne funkcie teda môžeme vnímať ako súbor čiastkových kognitívnych funkcií, ktoré sú realizované určitými kognitívnymi procesmi. Nie každá kognitívna funkcia však spadá pod exekutívne funkcie. Problematika vymedzenia exekutívnych funkcií a výberu kognitívnych funkcií, ktoré tvoria kognitívnu exekutívu, je v súčasnosti vysoko diskutovanou problematikou.

2 Adaptácia a aplikácia nástrojov na meranie exekutívnych funkcií žiaka v slovenskom kontexte

2.1 Vybrané aspekty merania exekutívneho fungovania

V najvšeobecnejšej rovine psychologické nástroje hodnotenia EF je možné kategorizovať z hľadiska hierarchickej úrovne zapojenia EF. Na jednom konci spektra sú to nástroje merajúce nižšie EF¹⁴ ako napr. inhibíciu (napr. variácie Piagetových Go/NoGo testov, Stroopov test, Hayling Sentence Completion Test). Potom sú to nástroje merajúce strednú úroveň exekutívneho fungovania, napr. pracovnú pamäť (napr. spätné opakovanie čísel, Nonword Repetition Test, úlohy typu n-back, variácie na test Corsiho kociek) či nástroje vyžadujúce syntézu nižšej (napr. inhibície, selekcie pozornosti) a strednej úrovne exekutívneho fungovania ako napr. pracovnej pamäti alebo kognitívnej flexibility (do tejto skupiny patrí množstvo aj u nás známych testov EF ako napr. Wisconsinský test triedenia kariet (WCST), Hanojská veža alebo Reyova komplexná figúra). Na druhom konci spektra sú to nástroje hodnotiace exekutívne fungovanie v komplexných, primárne sociálnych kontextoch (ide najmä o škály posudzujúce behaviorálne exekutívne manifestácie ako napr. BRIEF, Dysexecutive questionnaire). Každá z týchto úrovní má svoje špecifiká, či už konceptuálne, alebo metodologické. V prípade testov merajúcich nižšie exekutívne domény je možné dosiahnuť lepšie psychometrické vlastnosti, avšak na úkor ich ekologickej validity. Naopak, v prípade nástrojov vyžadujúcich vyššie exekutívne funkcie je problémom izolovať jednotlivé faktory sýtiace výkon v danom teste, no vyššia ekologická validita umožňuje výraznejšiu extrapoláciu za hranice testovej situácie. V rámci tohto najvšeobecnejšieho hľadiska je naviac možné klasifikovať nástroje hodnotenia EF z hľadiska kvantifikovateľnosti dát (kvalitatívne a kvantitatívne) a z hľadiska proximity skúmaných aspektov EF a hodnotiacej procedúry (priame meranie EF testovaním dieťaťa vs. nepriamo externé hodnotenie behaviorálnymi škálami).

¹⁴ Detailný prehľad testov merajúcich EF, ako aj zhodnotenie ich psychometrických vlastností ponúkajú Straussová, Shermanová a Spreen (2006).

2.1.1 Validita a reliabilita merania úrovne exekutívneho fungovania

Štúdium EF je priamo závislé od vyriešenia otázok validity a reliability ich merania. Široká definičná oblasť konceptu exekutívneho fungovania (ako aj prieniky v definíciách jednotlivých exekutívnych domén) však komplikuje možnosti jasne špecifických operačných definícií. Ako je navyše známe, EF vždy operujú v súčinnosti s neexekutívnymi kognitívnymi funkciami, keďže samy osebe žiaden obsah nespracovávajú a v rámci mentálnej aktivity plnia iba koordinačnú a integračnú funkciu (Anderson et al., 2008). Meranie samotných EF je teda momentálne jedným z primárnych problémov v danej oblasti.

Vo všeobecnosti validita a reliabilita každého merania je závislá od tesnosti kauzálneho vzťahu medzi meraným atribútom a výsledkom merania (pozri Borsboom, Mellenbergh, & van Heerden, 2004; Michell, 1999). Úroveň kvality merania v sociálnych vedách má však značné rezervy, čo sa týka dosiahnutia tesnej väzby medzi meraným atribútom a výsledkom merania, keďže sociálne vedy nedisponujú obdobným experimentálnym aparátom ako exaktné vedy a možnosti izolácie a manipulovateľnosti premenných tak nie sú na dostatočnej úrovni (pozri Trendler, 2009). To vo všeobecnosti spôsobuje, že medzi meraný atribút a výsledok merania (napr. testové skóre) vstupuje viacero interferujúcich faktorov, ktoré tento vzťah zahmlievajú.

Lezaková, Howieson a Loring v tomto smere upozorňujú na pomerne často pozorovanú neschopnosť faktorovo čistejších testov EF predikovať deficit v každodennom exekutívnom fungovaní (2004). Vyššia prediktívna validita býva teda spravidla na úkor meracích vlastností nástrojov hodnotiacich EF.

Prototypom úlohy určenej na hodnotenie EF je úloha s vysokou mierou novosti a komplexity, ktorá vyžaduje potrebu integrácie viacerých mentálnych procesov (Walsh, 1978). Táto požiadavka však zároveň spôsobuje viaceré metodologické problémy. Prvým problémom testov EF je otázka validity. Často realizovaná validizácia testov korelovaním pozorovaného skóre s inými meraniami (bez použitia prístupu latentných premenných) nie je v prípade testov EF vôbec jednoduchá, keďže mnohokrát nie sú dostupné náležité dôkazy o proporcii variancie kauzálne spôsobenej inými faktormi. Často preto nie je možné jednoznačnejšie určiť, či primárnym kauzálnym činiteľom dané-

ho testového skóre je teóriou predpokladaná exekutívna funkcia, alebo niečo iné. Korelácia je druhom neanalyzovanej asociácie, pričom tento štatistický model neobsahuje dostatočné množstvo informácií na to, aby bolo interne možné rozhodnúť, ktoré časti variancie dvoch korelovaných premenných sú zodpovedné za pozorovanú asociáciu.

Keďže nie je možné indukovať (a následne merať) EF bez doménošpecifických kognitívnych funkcií, efekty iných faktorov (nižších kognitívnych procesov) je teda možné zohľadňovať iba post-hoc. Vyparalizovanie tejto nežiaducej variancie v testoch EF je vo výskume možné realizovať jedine využitím viacerých testových metód a následnou analýzou komplexných kovariančných štruktúr, primárne prostredníctvom techniky modelovania štruktúrálnych rovníc. V rámci tejto rodiny štatistických techník dokáže výskumník kvázi „vypreparovať“ želané exekutívne funkcie a empiricky testovať ich komplexné vzťahy s inými premennými. Izolovanie nežiaducich faktorov v individuálnej (klinickej) diagnostike je však problematickejšie, keďže závisí najmä od použitia tzv. kontrastného skóre. Viacero moderných testov EF totiž ponúka cestu, ako operacionalizovať čiastkové funkcie zodpovedné za výkon teste, pričom je možné tieto čiastkové funkcie de facto odčítať od niektorého z primárnych skóre a dostať tak indikátor, ktorý je od týchto čiastkových funkcií očistený. Rovnako ako každé rozdielové skóre (pozri Cronbach & Furby, 1970) aj takéto kontrastné skóre sa ukazuje ako veľmi málo reliabilné, keďže jeho reliabilita je primárne produktom reliability dvoch (už aj tak často hranične reliabilných) meraní (Crawford, Sutherland, & Garthwaite, 2008). Napríklad, pri odhade reliability dvoch indikátorov použitých na tvorbu kontrastného skóre na úrovni napr. $r_{xx} = .70$ a $r_{yy} = .60$ bude reliabilita kontrastného skóre vo väčšine prípadov blízka hodnote $r_{dd} = .42$, čo nestačí na presnú individuálnu diagnostiku. Z tohto dôvodu je nutné rátať s pomerne širokými intervalmi spoľahlivosti odhadov meraných atribútov. Zároveň sa tento problém čiastočne rieši zvyšovaním dôrazu na tzv. procesuálne skóre, ktoré reflektuje rôzne procesuálne aspekty testového výkonu (pozri Strauss, Sherman, & Spreen, 2006).

Sekundárne, ako bolo naznačené, potrebná validita nástrojov určených na meranie EF je limitovaná nízkou reliabilitou testového skóre, pričom niektorí autori (pozri napr. Willoughby, Wirth, & Blair, 2011) poukazujú na fakt, že aj primárne (nielen odvodené) typy skóre produko-

vané testami EF často nespĺňajú viaceré predpoklady klasickej teórie testov aplikovaných pri posudzovaní reliability. Z dôvodu nadmerného zastúpenia náhodných faktorov v testovom skóre (najmä komplexných úloh) sa hodnoty internej konzistencie pri nástrojoch merajúcich EF často pohybujú pod akceptovateľnou hranicou ($\alpha \approx .8$) (Rabbitt, 1997), v prípade meraní vo vzorkách detí to býva aj výrazne menej (Espy et al., 2004; Parker & Crawford, 1992). Iné obvyklé zdroje dôkazov reliability sú taktiež problematické.

Množstvo úloh sýtených EF sú tzv. „one-shot tests“ (napr. WCST) a môžu byť pre probanda nové iba raz, pri iných testoch sa zase prejavila vysoká citlivosť na efekt učenia sa (Strauss, Sherman, & Spreen, 2006) a retestová reliability (rxx) takto stráca výpovednú hodnotu, keďže skóre pochádzajúce z opakovaného merania má pri viacerých z testov EF iný psychologický význam (validitu). Pri mnohých testoch častá závislosť, resp. nadväznosť medzi jednotlivými položkami navyše komplikuje aj použitie split-half reliability (Delis et al., 2004), a teda aj posudzovanie internej konzistencie. Preto sú odhady reliability založené na tradičných postupoch pri týchto metódach do značnej miery nedôveryhodné. Nízke hodnoty dokázateľnej (ale najmä predpokladanej skutočnej) reliability testového skóre pri väčšine testov EF tak spôsobujú, že slabý výkon v niektorom z testov EF by nemal byť považovaný za jasný indikátor exekutívnej dysfunkcie a naopak, pričom je potrebné tento výsledok konfrontovať s inými meraniami. Rovnako nie je možné atribúovať slabý výkon nízkej úrovni EF bez posúdenia nižších kognitívnych funkcií, ktoré sýtia výkon v danom meracom nástroji (Anderson et al., 2008).

Meranie exekutívneho fungovania v populácii detí

Každá z EF má svoju vlastnú vývinovú trajektóriu. Vo všeobecnosti však možno konštatovať ich postupnú maturáciu až do obdobia neskorej adolescencie (pozri Anderson et al., 2008). Vývin EF má však nielen kvantitatívny, ale aj kvalitatívny rozmer v tom zmysle, že štruktúra EF nie je vzhľadom na vek invariantná (porovnaj napr. Brydges et al., 2012, a Miyake et al., 2001). Pritom sa mení nielen štruktúra a úroveň EF, ale aj prioritizácia jednotlivých EF pri spracovaní stimulov a riešení problémov. Samozrejme, meranie takto dynamického systému je samo osebe problematické, keďže rovnaké skóre pri rovnakom teste

môže mať v rôznych vývinových obdobiach značne rozdielny psychologický význam. Zároveň platí (a to nielen pri meraní EF), že čím nižší vek, tým je reliabilita akéhokoľvek merania taktiež nižšia (pozri Anderson, 2002). Je to jednak z dôvodu dynamických interakcií procesov maturácie a jednak z dôvodu ešte výraznejšieho zastúpenia irelevantných kognitívnych, ako aj nonkognitívnych (napr. vôľových) faktorov v testovom skóre v porovnaní so staršou populáciou.

Hoci je v súčasnej dobe dostupných pomerne veľa nástrojov merania rôznych EF, tak takmer všetky rozsiahlo validizované nástroje boli pôvodne dizajnované pre dospelých a boli tak iba adaptované na použitie v detskej populácii (spravidla iba na úrovni adaptácie náročnosti inštrukcie a položiek). Už menej je však známa validita týchto nástrojov v rôznych vekových kategóriách populácie detí.

Vo všeobecnosti možno sumárne konštatovať existenciu viacerých konceptuálnych a technických problémov merania EF. Medzi tie najzávažnejšie patrí kontaminácia merania nižšími, neexekutívnymi kognitívnymi funkciami, a teda často veľká proporcia chybovej zložky testového skóre, čo znemožňuje lineárne odhadnúť cieľový latentný rys (EF) na základe pozorovaného testového výkonu. Tieto problémy výrazne komplikujú najmä hodnotenie EF v individuálnej diagnostike, keďže na základe štandardných psychometrických kritérií mnoho testov zatiaľ nespĺňa parametre potrebné na účel individuálnej diagnostiky. V budúcnosti bude preto primárne potrebné podrobiť tieto testové metódy podrobnej psychometrickej analýze na homogénnejších vzorkách (z dôvodu nestálosti faktorovej štruktúry EF v rôznych vekových a klinických skupinách) a eventuálne použiť pokročilé probabilistické metódy konštrukcie testov (škálovanie prostredníctvom teórie odpovede na položku – IRT) tak, ako to demonštrovali napr. Willoughby, Wirth a Blair (2011). Taktiež by bolo potrebné empiricky overiť niektoré predpoklady uplatňované pri posudzovaní reliability týchto testov, ako napríklad invarianciu faktorovej štruktúry komplexných úloh v reteste a podobne.

Meranie manifestných prejavov EF prostredníctvom merania aspektov testovej situácie je možné v súčasnosti považovať za najproblematickejšiu oblasť výskumu exekutívneho fungovania. Meranie a konceptualizácia EF sú pritom spojenými nádobami a len validné meranie môže byť prostriedkom ďalšieho výskumu a porozumenia EF.

2.2 Slovenská adaptácia batérie na meranie exekutívnych funkcií – D-KEFS

2.2.1 Charakteristika batérie D-KEFS

Predchádzajúca časť kapitoly poskytla okrem iného aj stručný prehľad značného počtu metodík zameraných na diagnostiku exekutívnych funkcií. Z tohto prehľadu je zároveň jasne vidieť, že jednotlivé metodiky sa od seba neraz veľmi výrazne líšia nielen teoretickými východiskami, ale aj konkrétnymi prístupmi k meraniu a šírkou záberu. Každá z nich má svoje opodstatnenie, svoje prednosti a, samozrejme, aj svoje aplikačné ohraničenia. Pri rozhodovaní, ktorú z metodík vybrať pre slovenskú štandardizáciu, sme vychádzali z nášho výskumného zamerania, ktorým je orientácia na optimalizáciu vyučovania opierajúca sa o znalosť a usmerňovanie kognitívnych procesov dieťaťa v procese výučby. Bez pochyb, efektívne vzdelávanie v škole musí zohľadňovať charakteristiky exekutívneho fungovania žiaka – a následne by malo byť schopné tieto charakteristiky aj vhodným spôsobom rozvíjať. Na dosiahnutie týchto cieľov je preto potrebné mať v prvom rade k dispozícii spoľahlivý nástroj (alebo nástroje), ktorý je spôsobilý poskytnúť obraz o čo najširšom repertoári exekutívnych funkcií žiaka. Z pomerne bohatej repertoárovej ponuky sme pre slovenskú adaptáciu vybrali Delis-Kaplanovej systém exekutívnych funkcií (ďalej len D-KEFS).

Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS) je prvou a zatiaľ jedinou dostupnou štandardizovanou batériou na komplexné hodnotenie vyšších mentálnych funkcií (EF). Batéria pozostáva z 9 samostatných subtestov hodnotiacich širokú škálu EF vo verbálnych a neverbálnych doménach. Väčšina subtestov sú upravenými testami frekventovane používanými v neuropsychologickej diagnostike a sú citlivé v diferenciálnej diagnostike spektra rôznych kognitívnych (exekutívnych) deficitov. Okrem klinického použitia na diagnostiku rôznych porúch mentálneho fungovania bol tento nástroj vyvinutý pre školskú psychodiagnostiku ako komplementárna metóda testov inteligencie a je vhodný aj na identifikáciu kreatívnych a nadaných detí, ktoré nie sú identifikované na základe ich psychometrického IQ. D-KEFS je založený na predstave modulárnej

architektúry EF, a preto neponúka žiaden kompozitný index exekutívneho fungovania pre batériu ako celok. Výkon v jednotlivých subtestoch sýti 4 domény: tvorba konceptov, flexibilita, fluencia a plánovanie. Výhodou D-KEFS je, že takmer v každom z jednotlivých subtestov batérie ponúka nielen celkové performačné skóre, ale aj množstvo procesuálnych indexov s cieľom izolovania a abstrahovania jednotlivých komponentov exekutívneho fungovania, čím dokáže presnejšie adresovať intervenciu na úrovni daných deficitov. Administrácia kompletného testu trvá do 90 minút (individuálna administrácia). Batéria obsahuje nasledovné subtesty: (1) D-KEFS Trail-Making Test je testom organizácie pozornosti a flexibility v piatich testových podmienkach, ktoré dokážu vyabstrahovať interferujúce faktory vizuálneho hľadania a motorického tempa. (2) D-KEFS Verbal fluency meria schopnosť plynulého generovania verbálnych odpovedí na podnetové písmená a kategórie v intervale 60 sekúnd. (3) D-KEFS Design Fluency je testom fluencie (v 3 kontrolných podmienkach) vo vizuálnej doméne, pričom úlohou je vytváranie čo najväčšieho počtu originálnych vzorov počas 60 sekúnd. (4) D-KEFS Word Context Test je testom abstraktného myslenia, dedukcie a schopnosti integrácie viacerých zdrojov informácií. Úloha spočíva v uhádnutí významu vymysleného slova pomocou piatich kvázihádkových nápodiev. (5) D-KEFS Sorting Test je variáciou známeho Wisconsinského testu triedenia kariet v dvoch testových podmienkach a vo verbálnej aj neverbálnej doméne. Subtest meria schopnosť generovať čo najviac konceptuálnych kategórií a identifikovať koncepty na základe examinátorom zostavených skupín kariet. (6) D-KEFS Twenty Questions Test. V tomto subteste je cieľom identifikovať správny stimul v skupine 30 ďalších stimulov prostredníctvom zisťovacích otázok typu áno/nie. Výkon v tomto teste je sýtený najmä schopnosťou strategického konceptuálneho myslenia. (7) D-KEFS Tower Test je prostriedkom hodnotenia niekoľkých exekutívnych funkcií súčasne, a to: plánovania v priestorovej doméne, inhibície a udržania kognitívneho setu. Test je adaptáciou hlavolamu „Hanojská veža“, kde úlohou je premiestniť niekoľko diskov do cieľového stavu podľa daných pravidiel. (8) D-KEFS Color-Word Interference Test je verziou Stroopovho testu v piatich testových podmienkach, ktorý meria schopnosť inhibície „preučenej“ behaviorálnej odpovede prostredníctvom potláčania tendencie čítať názov farby, keď cieľom je pomenovať nekongruentnú farbu, ktorou je dané slovo napísané.

né. (9) D-KEFS Proverb Test vyžaduje interpretáciu 8 bežných a nezvyčajných prísloví.

D-KEFS je osvedčeným diagnostickým nástrojom (Floyd et al., 2006; Keifer & Tranel, 2013; Mitchell & Miller, 2008; Strong, Tiesma & Donders, 2011), ktorý je svojím charakterom vhodný na použitie aj u školopovinných detí a umožňuje tiež veľmi flexibilnú aplikáciu podľa toho, či potrebujeme diagnostikovať iba jednu vybranú, alebo viaceré konkrétne exekutívne funkcie.

Slovenskú adaptáciu D-KEFS (najmä pokiaľ ide o tvorbu noriem) sme plánovali a realizovali so zameraním na špecifickú populáciu žiakov štvrtých ročníkov základných škôl. Tento ročník predstavuje totiž aj z hľadiska vývinových charakteristík žiaka, ale najmä z hľadiska organizácie, obsahu a charakteru vzdelávania mimoriadne významné obdobie prechodu z prvého stupňa (primárne vzdelávanie) na druhý stupeň (sekundárne vzdelávanie). Práve tu sa deficity v exekutívnom fungovaní stávajú jednou z najväčších prekážok úspešného zvládania učiva, čo sa následne kumuluje počas ďalších rokov školskej dochádzky.

Prvú etapu adaptácie D-KEFS predstavoval výber testov, preklad testových materiálov a jazyková úprava jednotlivých položiek. Ako bolo uvedené v predchádzajúcej podkapitole, jednotlivé testy batérie D-KEFS sú vhodné na použitie vo veľmi širokom vekovom pásme od osem do osemdesiatdeväť rokov. Výnimku tvorí Test prísloví, v ktorom je dolná veková hranica stanovená na šesťnásť rokov. Tento test sme preto ako jediný z adaptácie vylúčili a pracovali sme s ôsmimi testami:

- Test cesty
- Test verbálnej fluencie
- Test figurálnej fluencie
- Test interferencie farieb a slov
- Test triedenia
- Test dvadsiatich otázok
- Test slov v kontexte
- Test veží

Ako prvé prešli prekladom položky jednotlivých testov batérie. Preklad realizovali kvalifikovaní translatológovia s následným spätným prekladom, aby sa overila adekvátnosť prekladu. Toto však predstavovalo iba počiatočnú fázu práce. Uvedený postup sa tradične mylne

považoval za dostačujúci pre prevod testov z jedného jazyka a kultúry do iného jazyka a kultúry. Formálna sémantická ekvivalencia originálu a prekladu však iba veľmi čiastočne garantuje aj konštruktívnu, psychologickú a kultúrnu ekvivalenciu (Hambleton & Jong, 2003; Malda et al., 2008). Položka, úloha, predmet či situácia, ktorá je známa a celkom bežná v jednom prostredí, môže v inom prostredí predstavovať úplne nezvyklý, ba významovo značne odlišný podnet, ktorý kladie na riešiteľa nové alebo aj iné nároky. Mechanický jazykový preklad také situácie nerieši. Preto v ďalšej etape preložený materiál spolu s originálnym znením položiek následne posudzovali psychológovia a pedagógovia, aby posúdili a podľa potreby revidovali aj psychologickú a kultúrnu (ne) ekvivalenciu pôvodných a preložených položiek. Všetky identifikované diferencie boli potom v tímovej spolupráci translatológov, jazykovedcov, psychológov aj pedagógov diskutované a upravené do konečnej jazykovej podoby. Kým v niektorých testoch batérie si tento krok nevyžadoval mimoriadnu pozornosť a úsilie (predovšetkým testy stavajúce na neverbálnom podnetovom materiáli), viaceré verbálne testy museli prejsť radikálnou prestavbou. Tak sa napríklad úplne zmenila vonkajšia podoba takmer všetkých položiek Testu slov v kontexte, ale aj väčšiny položiek v Teste verbálnej fluencie či Teste triedenia. Konkrétne príklady v detailnejšom pohľade uvádzame na iných miestach (Ferjenčík et al., 2014). V nadväznosti na adaptáciu položiek boli preložené a upravené aj texty návodov k administrácii. V tretej etape boli takto adaptované položky a návody administrované malým skupinkám detí terčovej populácie s cieľom podchytiť prípadné problémy s porozumením a uchopením jednotlivých úloh. Na tomto základe bola potom zostavená konečná podoba tak položiek jednotlivých testov, ako aj návodov na administráciu testových úloh.

Výcvik administrátorov

Keďže pre potreby štandardizácie batérie D-KEFS bolo potrebné spoľahlivým a štandardizovaným spôsobom zosnímať veľké množstvo dát, museli sme na tento účel zabezpečiť dostatočný počet kvalifikovaných administrátorov. Najlepšou cieľovou skupinou boli samozrejme profesionálni školskí a poradenskí psychológovia a popri nich aj študenti vyšších ročníkov (magisterský stupeň) jednodoborového štúdia psychológie.

Do výcviku sme z tejto populácie vybrali desiatich psychológov z prešovského kraja pracujúcich na okresných pedagogicko-psychologických poradniach alebo priamo v základných školách a dvadsiatich študentov magisterského štúdia psychológie na Univerzite P. J. Šafárika v Košiciach. Vzhľadom na to, že D-KEFS bol v našom prostredí doteraz neznámou testovou batériou, pripravili sme pre všetkých budúcich administrátorov trojdňový intenzívny výcvik v metóde zahrňujúci oboznámenie s teoretickými východiskami jednotlivých testov, spôsobmi podávania inštrukcií, registrovania testových výkonov a ich vyhodnocovania. Súčasťou výcviku bolo aj testovanie so supervíziou. Úspešní absolventi výcviku získali certifikát, avšak aj v priebehu vlastného snímania údajov prebiehali pravidelné konzultácie k drobným technickým problémom a nejasnostiam, s ktorými sa pri testovaní detí stretávali.

2.2.2 Štandardizačné vzorky

Ako sme uviedli vyššie, na rozdiel od tradičných prístupov k tvorbe noriem stanovujúcich kohorty podľa fyzického veku, našou terčovou populáciou boli žiaci navštevujúci štvrté ročníky základných škôl. Základný štandardizačný súbor konštituovaný pre tvorbu noriem, ako aj pre posúdenie reliability a dôkazov o validite tvorilo 250 chlapcov a dievčat. Všetky deti navštevovali štvrté ročníky v bežných základných školách košického a prešovského kraja. Vyberané boli zároveň tak, aby svojím zložením kopírovali také demografické charakteristiky, ako je veľkosť miesta bydliska a socioekonomická úroveň rodiny.

Vzhľadom na to, že adaptáciu testovej batérie D-KEFS sme plánovali realizovať s cieľom jej využitia najmä v praxi edukačného prostredia škôl, náš základný štandardizačný súbor sme doplnili o dva ďalšie menšie špecifické štandardizačné súbory. Prvý z nich predstavovalo 55 štvrtákov navštevujúcich špeciálne triedy pre nadané deti v košickom a prešovskom kraji. Všetky deti zahrnuté do tohto súboru boli do špeciálnych tried vybrané na základe nadpriemerných výsledkov v bežných triedach a tiež na základe psychologickéj diagnostiky potvrdzujúcej ich nadpriemerné intelektové schopnosti. Zaujímalo nás totiž, či sa exekutívne fungovanie týchto detí identifikované testami batérie D-KEFS bude líšiť od exekutívneho fungovania detí z bežných tried.

Podobná motivácia, avšak z opačnej strany výkonového spektra nás viedla k tvorbe druhého špecifického súboru tvoreného 50 rómskymi žiakmi bežných štvrtých ročníkov, pochádzajúcich z rodín zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia bývajúcich v osadách prešovského kraja. Na rozdiel od predchádzajúcich dvoch súborov boli u týchto detí administrované len štyri testy batérie (Test cesty, Test verbálnej fluencie, Test figurálnej fluencie a Test interferencie farieb a slov). V predbežných pilotážach sme totiž zistili, že tieto deti úplne zlyhávali v ostatných testoch – založených dominantne na verbálnom materiáli. Bližšie údaje o zložení všetkých troch súborov z hľadiska rodu a priemerného veku podáva tabuľka:

Súbor	rod	<i>n</i>	n spolu	priem. vek	priem. vek spolu
Základný súbor	Ch	147	250	9,29	9,31
	D	103		9,41	
Nadaní	Ch	38	55	8,79	8,71
	D	17		8,53	
Rómski žiaci	Ch	27	50	10,58	10,44
	D	23		10,29	

Tabuľka 1. Zloženie troch štandardizačných súborov z hľadiska rodu a veku

Ako vidieť, priemerný vek základného štandardizačného súboru a vzorky nadaných detí sa od seba líši iba zanedbateľne, avšak priemerný vek rómskych štvrtákov sa od ich spolužiakov majoritnej populácie líši približne o jeden rok. Táto skutočnosť je daná tým, že práve v tomto súbore sa nachádzalo najviac detí s odkladom školskej dochádzky a detí opakujúcich ročník (v súbore nadaných detí takí jedinci absentovali úplne).

2.2.3 Metodiky a procedúry získavania údajov

Ako bolo uvedené, testovanie batériou D-KEFS uskutočňovali zaškolení administrátori. V prípadoch testovania celou batériou sa snímanie údajov uskutočňovalo v priebehu dvoch sedení, pri testovaní súboru rómskych detí štyrmi testami len v priebehu jedného sedenia. Všetky

sedenia s deťmi sa uskutočňovali individuálnou formou vo vyhradených miestnostiach škôl, ktoré tieto deti navštevovali.

Základnému šandardizačnému súboru boli okrem batérie D-KEFS administrované kvôli zisťovaniu dôkazov o kritériovej validite aj testy batérie Woodcock – Johnsonovho testu. Zároveň učitelia vyšetrených detí vyplňali pre každé z nich osobitne dotazník na posúdenie exekutívnych funkcií dieťaťa BRIEF.

2.2.4 Deskriptívna a porovnávací analýza skóre v testoch D-KEFS

Jednotlivé testy batérie D-KEFS umožňujú vypočítať viac ako sto rozličných skóre mapujúcich rôzne aspekty riešenia testov. Toto veľké množstvo rozmanitých indikátorov rozdeľujú autori do menšieho – ale stále dosť početného – počtu podkategórií ako napr. primárne ukazovatele, kontrastné ukazovatele, sekundárne ukazovatele, ukazovatele chybovosti riešenia a podobne. Prevažná časť týchto indikátorov má podobu šandardizovaného skóre s priemerom 10 a šandardnou odchýlkou 3, čo vytvára 19 bodovú stupnicu. Pomerne veľká skupina indikátorov je derivovaná zo šandardizovaných hodnôt primárnych ukazovateľov a len niekoľko indikátorov je tiež vyjadrovaných v podobe percentilov. V slovenskej adaptácii sme túto koncepciu prevzali a kreovali sme normy v tej istej podobe a rozsahu. Na tomto mieste je však úplne nemožné referovať bližšie o tvorbe a podobe každého z týchto indikátorov. Obmedzíme sa preto na výsledky dosiahnuté vo všetkých primárnych a niektorých vybraných sekundárnych ukazovateľoch založených na hrubom skóre.

Test cesty

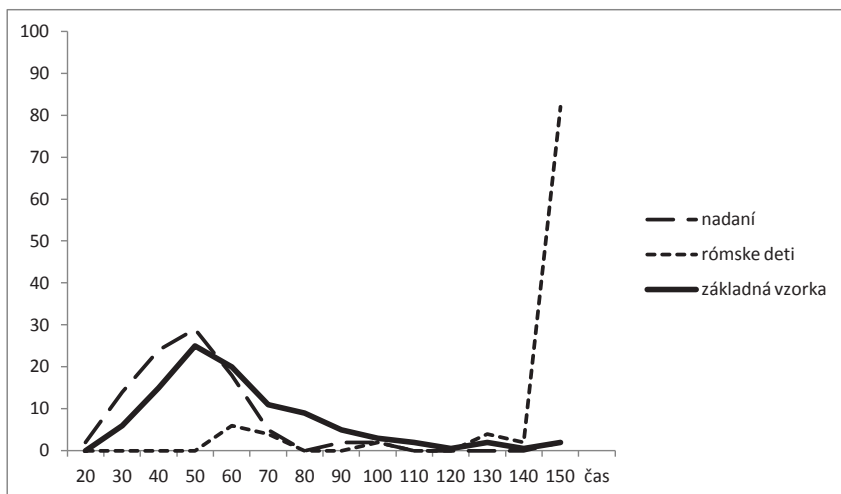
Test cesty poskytuje teoreticky možnosť vypočítať 24 rozličných indikátorov (skóre), z toho šesť primárnych, päť kontrastných a trinásť ukazovateľov chýb. *Tabuľka 2* prezentuje základné deskriptívne charakteristiky pre každý zo šiestich primárnych ukazovateľov. Priemerné, maximálne a minimálne hodnoty uvedené v tabuľke zodpovedajú času, ktorý potrebovali deti z jednotlivých šandardizačných súborov na vyriešenie toho-ktorého subtestu.

deskriptor indikátor	vzorka	$\bar{x}$	s	min.	max.	šíkmosť	strmosť
Vizualizácia	základná	30,92	9,53	13	66	0,97*	1,12*
	nadaní	29,33	8,03	17	50	0,67*	-0,05
	Rómovia	49,84	17,06	25	108	1,17*	1,95*
Radenie čísel	základná	51,35	18,38	20	120	1,19*	2,15*
	nadaní	45,85	16,81	20	96	0,75*	0,23
	Rómovia	98,12	31,57	40	150	0,20	-0,94
Radenie písmen	základná	58,13	24,54	23	150	1,60*	3,03*
	nadaní	46,98	20,17	19	146	2,60*	10,42*
	Rómovia	138,58	28,05	51	150	-2,41*	4,38*
Striedavé radenie	základná	116,19	45,78	21	240	0,81*	0,34
	nadaní	90,31	28,34	35	165	0,58	0,56
	Rómovia	234,74	20,46	150	240	-3,85*	13,51
Motorická rýchlosť	základná	58,97	31,93	15	150	1,22*	1,11*
	nadaní	51,84	23,45	20	105	0,58	-0,87
	Rómovia	88,90	35,87	15	150	0,38	-1,22
Kombinované skóre (škálované skóre rad. čísel + rad. písmen)	základná	21,24	6,10	3	36	-0,01	-0,11
	nadaní	20,96	5,81	9	35	-0,05	-0,28
	Rómovia	23,16	3,65	18	32	0,48	-0,45

Tabuľka 2. Test cesty: základné deskriptory distribúcií skóre (*hviezdičkou sú vyznačené štatisticky významné hodnoty ($p < 0,05$))

Už letmý pohľad na tabuľku poukazuje na dve nápadné skutočnosti. Prvou z nich je výrazná nenormalita distribúcií vo väčšine ukazovateľov. Jedinú výnimku tvoria distribúcie týkajúce sa kombinovaného skóre, čo je však pochopiteľné, pretože tento ukazovateľ je vystavaný na štandardizovanom (a teda už predtým normalizovanom) skóre. Ako vidieť, takmer všetky tieto distribúcie sú štatisticky významne pozitívne zošíkmené. Keďže všetkých päť primárnych indikátorov informuje o čase potrebnom na zvládnutie predložených úloh, pozitívne zošíkmenie v podstate vypovedá o tom, že tieto úlohy relatívne dobre diskriminujú medzi pomalšími riešiteľmi, avšak nedokážu v takej istej miere diskriminovať medzi výkonmi riešiteľov rýchlejších, ako je priemer. Čo je ale zaujímavé, uvedené pozorovanie platí viac pre základný štandardizačný súbor a súbor nadaných detí. U rómskych detí má zošíkmenie výsledkov menej vyhranený a niekde aj skôr opačný charakter. Ako dobrá ilustrácia môže slúžiť pohľad

na distribúcie skóre Radenia písmen vo všetkých troch štandardizačných súboroch:



Graf 1. Distribúcie hrubého skóre v Teste cesty: Radenie písmen

Pre lepšie porovnanie výsledkov predstavuje ypsilonová os percento detí (z počtu všetkých detí v tom-ktorom súbore), ktoré vyriešili úlohu za daný čas. Ako vidieť, distribúcia výsledkov pre nadané deti a deti zo základného štandardizačného súboru má približne rovnaký tvar, ktorý prudko rastie od približne 20 bodov (počet sekúnd potrebných na vyriešenie úlohy) k vrcholu okolo 50 sekúnd. V tejto bodovo veľmi zúženej časti (rozdiel medzi najnižším dosiahnutým časom a časom zodpovedajúcim vrcholu distribúcie je iba okolo 30 sekúnd) sa nachádza 66 percent detí zo základného súboru a až 78 percent detí zo súboru nadaných detí. Odtiaľ potom distribúcia pomaly pozvoľne klesá až ku časovému limitu 150 sekúnd: rozsah tohto pásma je však až okolo 90 sekúnd. Ako vidieť, tento ukazovateľ skutočne málo rozlišuje medzi „šikovnými“ rýchlymi riešiteľmi, ale pomerne citlivo rozlišuje medzi riešiteľmi, ktorí sú pomalší, ako je priemer. Skoro opačne vyzerá tvar distribúcie výsledkov pre súbor rómskych detí: Len veľmi málo z nich (dohromady osemnásť percent) dokázalo úlohu vyriešiť pred časovým limitom. Rozdiel medzi najlepším a najpomalším z týchto šestnástich riešiteľov však tvorí časové pásmo 92

bodov, kým osemdesiatdva percent rómskych riešiteľov má to isté skóre. Zdá sa teda, že u majoritnej populácie je použitie tohto indikátora (ale aj ostatných štyroch primárnych ukazovateľov) vhodné skôr na identifikovanie výkonovo slabších žiakov, u rómskych detí by tento indikátor mal skôr naopak pomôcť vyhľadať deti s najlepšimi výkonovými predpokladmi.

Kým prvou nápadnou skutočnosťou, na ktorú tabuľka deskriptívnych charakteristík poukazuje, je zošíkmenie distribúcií, druhou je už nepriamo zmienená rozdielnosť distribúcií podľa typu štandardizačného súboru. Túto rozdielnosť sme vzhľadom na nenormalitu distribúcií testovali neparametrickým Kruskal – Wallisovým testom. Výsledky prezentuje tabuľka:

indikátor	<i>H</i>	<i>p</i>	Štatisticky významné ($p < 0,05$) rozdiely (Dunn test)
Vizualizácia	68,24	<0,01	nadaní – rómske deti zákl. súbor – rómske deti
Radenie čísel	91,66	<0,01	nadaní – rómske deti zákl. súbor – rómske deti
Radenie písmen	119,97	<0,01	nadaní – zákl. súbor nadaní – rómske deti zákl.súbor – rómske deti
Striedavé radenie	131,25	<0,01	nadaní – zákl. súbor nadaní – rómske deti zákl.súbor – rómske deti
motorická rýchlosť	35,04	<0,01	nadaní – rómske deti zákl. súbor – rómske deti
Kombinované skóre	5,74	0,06	-----

Tabuľka 3. Rozdiely v distribúcii skóre v šiestich indikátoroch Testu cesty

Ako je z výsledkov zrejmé, okrem posledného indikátora (kombinované skóre) boli vo všetkých ostatných indikátoroch zaznamenané štatisticky významné rozdiely medzi výsledkami detí z majoritnej populácie (nadaní a základný štandardizačný súbor) a rómskymi deťmi. V každom z týchto indikátorov boli riešenia rómskych detí výrazne pomalšie, a to niekde až tak, že najrýchlejšie deti zo skupiny rómskych žiakov svojimi výsledkami boli na úrovni podpriemerných riešiteľov zo skupiny nadaných detí, ale aj skupiny detí zo základného štandardizačného súboru. Celkom jednoznačne má teda význam konštituovať normy osobitne pre majoritnú populáciu a osobitne pre populáciu rómskych detí. Inak je to pri porovnaní detí zo základnej štandardizačnej vzorky s nadanými deťmi. Zo šiestich indikátorov len v dvoch

boli zaznamenané štatisticky významné rozdiely a aj to sa ukazuje skôr ako zaujímavý artefakt, než presvedčivý dôkaz o rozdielnosti oboch vzoriek. To-
 tiž, celý rozdiel medzi oboma skupinami nie je ani v týchto prípadoch daný
 rozdielmi medzi najlepšimi riešiteľmi (v skupine nadaných detí nie sú najlepší
 riešitelia lepší ako najlepší riešitelia v základnom štandardizačnom súbore)
 ako predovšetkým tým, že kým základný súbor zahŕňa v sebe celkom priro-
 dzene aj výkonovo slabšie deti, takéto deti boli pri výbere do tried pre nade-
 né deti „odfiltrované“.

Test verbálnej fluencie

V originálnom americkom manuáli umožňuje riešenie tohto testu
 viesť k stanoveniu štyroch primárnych, dvoch kontrastných a deviatich
 sekundárnych testových indikátorov. Tabuľka 4 sumarizuje základné
 deskripty pre všetky štyri primárne ukazovatele a jeden sekundárny
 ukazovateľ. Priemerné, minimálne a maximálne hodnoty reprezentujú
 počet odpovedí vyprodukovaných deťmi v jednotlivých štandardizač-
 ných súboroch. Obdobne ako pri Teste cesty, Tabuľka 5 prezentuje vý-
 sledky testovania rozdielov medzi jednotlivými súbormi detí:

deskriptor indikátor	vzorka	$\bar{x}$	s	min.	max.	šíkmosť	strmosť
Fluencia písmen	základná	19,25	7,47	4	44	0,62*	0,20
	nadaní	21,13	6,64	9	43	0,68*	1,67*
	Rómovia	6,50	4,28	1	24	1,60*	4,95*
Fluencia kategórií	základná	30,11	7,23	2	51	0,06	1,10*
	nadaní	31,20	6,93	14	46	-0,30	-0,12
	Rómovia	15,51	4,61	6	30	0,67	1,19
Striedanie kategórií	základná	10,85	2,60	3	18	-0,08	0,44
	nadaní	11,56	2,69	6	20	0,82*	1,27
	Rómovia	5,61	2,12	1	10	0,18	-0,44
Správne striedania	základná	9,14	3,11	0	17	-0,36	0,33
	nadaní	9,98	2,82	5	19	0,87*	1,61*
	Rómovia	3,12	2,64	0	8	0,19	-1,26
Percento správnosti striedania	základná	78,52	19,94	0	100	-1,71*	3,16*
	nadaní	95,00	9,62	63,64	100	-2,10*	3,69*
	Rómovia	69,73	30,50	11,11	100	-0,59	-1,19

Tabuľka 4. Test verbálnej fluencie: základné dekripty distribúcií skóre

indikátor	<i>H</i>	<i>p</i>	Štatisticky významné ($p < 0,05$) rozdiely (Dunn test)
Fluencia písmen	111,07	<0,01	nadaní – rómske deti zákl. súbor – rómske deti
Fluencia kategórií	109,41	<0,01	nadaní – rómske deti zákl. súbor – rómske deti
Striedanie kategórií	103,98	<0,01	nadaní – zákl. súbor nadaní – rómske deti zákl. súbor – rómske deti
Správne striedania	99,60	<0,01	nadaní – zákl. súbor nadaní – rómske deti zákl. súbor – rómske deti
Percento správnosti striedania	54,46	<0,01	nadaní – rómske deti zákl. súbor – rómske deti

Tabuľka 5. Rozdiely v distribúcii skóre v piatich indikátoroch Testu verbálnej fluencie

Aj v prípade Testu verbálnej fluencie sú početné distribúcie jednotlivých indikátorov zošikmené a zostrmené – teda viac alebo menej sa odchyľujúce od normálneho rozloženia. Pokiaľ ide o rozdiely medzi jednotlivými súbormi: opäť možno konštatovať, že deti zo základného štandardizačného súboru sa od nadaných detí líšili len zanedbateľne.

Jediný štatisticky významný rozdiel sme zaznamenali pri voliteľnom sekundárnom ukazovateli, kde nadané deti vykazovali vyššie percento správnosti striedania. Na druhej strane, súbor rómskych detí sa opäť štatisticky významne líšil od oboch skupín detí majoritnej populácie, čo vidno tak z *Tabuľky 5*, ako aj z priemerného skóre v jednotlivých ukazovateľoch prezentovaného v *Tabuľke 4*.

Test figurálnej fluencie

Test figurálnej fluencie umožňuje získať päť primárnych ukazovateľov, jeden kontrastný indikátor a štyri voliteľné indikátory. Tabuľky 6 a 7 prinášajú výsledky týkajúce sa troch primárnych ukazovateľov. Ostatné dva ukazovatele neboli zahrnuté, pretože sú založené na štandardizovanom skóre predpokladajúcim normálne rozdelenie výsledkov.

deskriptor indikátor	vzorka	$\bar{x}$	s	min.	max.	šikmosť	strmosť
Plné krúžky	základná	6,79	2,33	2	13	0,30	-0,44
	nadaní	7,09	2,31	4	13	0,72*	-0,14
	Rómovia	3,48	2,14	0	13	1,75*	6,80*
Prázdne krúžky	základná	7,40	2,47	2	16	0,50*	-0,04
	nadaní	7,62	2,58	3	15	0,54	0,17
	Rómovia	3,94	2,24	0	10	0,80*	0,06
Striedanie krúžkov	základná	5,44	1,97	0	11	-0,01	0,06
	nadaní	5,69	1,87	0	10	-0,67*	0,93
	Rómovia	2,20	1,74	0	7	0,65	-0,01

Tabuľka 6. Test figurálnej fluencie: základné deskriptory distribúcií skóre

indikátor	H	p	Štatisticky významné ($p < 0,05$) rozdiely (Dunn test)
Plné krúžky	73,96	<0,01	nadaní – rómske deti základný súbor – rómske deti
Prázdne krúžky	65,15	<0,01	nadaní – rómske deti základný súbor – rómske deti
Striedanie	80,69	<0,01	nadaní – základný súbor nadaní – rómske deti základný súbor – rómske deti

Tabuľka 7. Rozdiely v distribúcii skóre v piatich indikátoroch Testu figurálnej fluencie

Charakter výsledkov pre tento test je obdobný ako v predchádzajúcich dvoch testoch D-KEFS: distribúcie sú zväčša zošikmené a výkon meraný testovými ukazovateľmi je odlišný pri majoritnej a rómskej populácii. Je do istej miery prekvapujúce, že v tomto teste sú rozdiely medzi rómskymi a nerómskymi deťmi také vysoké (priemerné výkony rómskych detí zodpovedajú približne najslabším výkonom detí z majoritnej populácie), pretože ide o test nanajvýš neverbálneho charakteru, založený na operáciách nevyžadujúcich predchádzajúce vedomosti, ba ani zručnosti. Napriek tomu pochopenie povahy testu umožňuje tieto rozdiely zmysluplne vysvetliť a poskytnúť tak zároveň vhľad do podstaty mnohých problémov rómskych detí s učením sa: úlohy tohto testu sú na rozdiel od predchádzajúcich dvoch testov značne „multitaskingové“: vyžadujú simultánne uplatňovanie pracovnej pamäti, rešpektovanie viacúrovňových pravidiel a, prirodzene, figurálnu fluenciu. Ukazuje sa, že základný problém rómskych detí spočíval práve v ich nízkej

spôsobilosti naraz, simultánne uplatňovať všetky tieto kognitívne operácie. Aj keď žiadna z týchto kognitívnych operácií nevyžaduje pre dobrý výsledok v teste sama osebe mimoriadnu kvalitu, rozhodujúcou je schopnosť ich vzájomného prepojenia. Ako sa ukázalo, práve toto bol kameň úrazu pre rómske deti. Najmä uplatňovať fluenciu pri súčasnom dodržovaní stanovených pravidiel bolo pre nich mimoriadne náročné. Práve preto sa zrejme oproti deťom majoritnej populácie dopúšťali v svojich riešeniach značne väčšieho počtu chýb a nedodržania pravidiel.

Test interferencie farieb a slov

Tento test batérie D-KEFS bol posledný, v ktorom sme zároveň porovnávali výsledky všetkých troch skupín detí. Nasledujúce dve tabuľky sumarizujú zistenia týkajúce sa štyroch z piatich primárnych testových ukazovateľov (piaty je v origináli opäť založený na výpočte štandardizovaného skóre):

deskriptor indikátor	vzorka	$\bar{x}$	s	min.	max.	šíkmosť	strmosť
Menovanie farieb (čas)	základná	43,69	10,80	28	90	1,66*	3,49*
	nadaní	39,82	8,37	25	61	0,57	-0,08
	Rómovia	58,58	13,07	36	118	2,07*	7,82*
Čítanie slov (čas)	základná	34,72	8,99	20	72	1,60*	3,52*
	nadaní	31,83	6,52	22	61	1,70*	6,42*
	Rómovia	61,82	20,50	33	102	0,34	-1,40*
Inhibícia (čas)	základná	84,62	26,19	40	180	1,34*	2,08*
	nadaní	74,26	22,70	17	115	-0,11	0,09
	Rómovia	102,34	35,56	51	211	0,99*	0,71
Striedanie (čas)	základná	88,65	25,00	48	178	1,30*	1,97*
	nadaní	82,11	21,74	27	149	0,80*	1,32*
	Rómovia	132,52	33,06	70	180	-0,07	-1,04

Tabuľka 8. Test interferencie farieb a slov: základné dekriptyory distribúcií skóre

indikátor	<i>H</i>	<i>p</i>	Štatisticky významné ($p < 0,05$) rozdiely (Dunn test)
Menovanie farieb (čas)	74,47	<0,01	nadaní – rómske deti zákl. súbor – rómske deti
Čítanie slov (čas)	96,61	<0,01	nadaní – rómske deti zákl. súbor – rómske deti
Inhibícia (čas)	20,45	<0,01	nadaní – zákl. súbor nadaní – rómske deti zákl. súbor – rómske deti
Striedanie (čas)	70,54	<0,01	nadaní – rómske deti zákl. súbor – rómske deti

Tabuľka 9. Rozdiely v distribúcii skóre v piatich indikátoroch Testu interferencie

V kontexte zistení týkajúcich sa predchádzajúcich testov neprekvapuje, že aj v Teste interferencie farieb a slov je väčšina testových indikátorov rozložená zošikmene a aj s významnými zostrmeniami distribúcií. Časy riešení rómskych detí sa aj v tomto teste štatisticky významne odlišovali (dlhší čas potrebný na vyriešenie úlohy) od časov riešenia detí majoritnej populácie. Jediný štatisticky významný rozdiel medzi základným štandardizačným súborom a súborom nadaných detí sme zaznamenali v indikátore „Inhibícia“, kde boli nadané deti vo svojich riešeniach rýchlejšie.

Keďže, ako sme už uviedli vyššie, v ďalších testoch batérie sme so súbormi rómskych detí a nadaných detí viac nepracovali, uvádzame pre tieto testy spoločnú sumarizačnú tabuľku deskriptívnych charakteristík jednotlivých testových ukazovateľov:

test	deskriptor	$\bar{x}$	<i>s</i>	min.	max.	šikmosť	strmosť
Test triedenia							
	voľné uznané triedenia	8,24	2,24	0	14	-0,60*	0,70*
	voľné skóre opisu	31,18	9,09	0	54	-0,50*	0,61
	rozpoznávanie pravidiel	31,57	9,86	5	55	-0,36*	-0,21
Test 20 otázok							
	počet položených otázok	32,36	10,30	15	79	1,54*	3,08*
	skóre počiat. abstrakcie	24,26	11,77	4	60	0,14	-0,28
	suma vážených skóre	13,37	3,25	1	19	-0,99*	1,03*
Test slov v kontexte							
	začiatok správnej sekv.	15,68	5,24	4	32	0,32	0,10
	index konzistencie	86,72	15,22	36,84	100	-1,05*	0,47

pokračovanie na str. 82

Test slov v kontexte						
začiatok správnej sekv.	88,65	25,00	48	178	1,30*	1,97*
index konzistencie	82,11	21,74	27	149	0,80*	1,32*
Test veží						
celkové skóre výkonu	16,58	3,17	8	26	0,17	0,22
priemerný čas pohybu	3,96	1,79	1,48	14,07	2,36*	8,58*
efektivita ťahov	1,71	0,42	0,67	2,91	0,33*	-0,09

Tabuľka 10. Základné deskriptory distribúcií skóre pre ďalšie testy batérie D-KEFS

Ako z tabuľky vidieť, opäť je väčšina distribúcií charakteristická štatisticky významnými zošikmeniami svedčiacimi o nesymetrickej diskriminácii výsledkov štandardizačného súboru. Obdobné výsledky sme zaznamenali aj pri ostatných – sekundárnych, kontrastných či kompozitných indikátoroch testov batérie D-KEFS, ktoré tu z priestorového hľadiska nie je možné uviesť. Tieto zistenia tak na jednej strane podporujú proklamované zámery testu ako nástroja určeného predovšetkým na diagnostiku výkonovo nižšie skórujúcich jedincov; na druhej strane ale vyvolávajú otázku, či je v týchto prípadoch transformácia hrubého skóre do štandardizovaného skóre založeného na predpoklade normálneho rozloženia (ako sa to rozhodli urobiť autori testovej batérie) celkom vhodná. V slovenskej adaptácii testu sme k tvorbe štandardizovaného skóre síce prišli všade tam, kde je to v americkom origináli, ale viac-menej len z dôvodu možnosti porovnania výsledkov slovenských a rómskych detí s americkou štandardizačnou vzorkou. Celkove však použitie noriem založených na štandardizovanom skóre nepovažujeme v prípadoch týchto nie normálnych distribúcií za optimálne.

2.2.5 Orientačné overenie reliability a validity D-KEFS

Zisťovanie reliability psychologických testov sa tradične považuje za neodmysliteľnú súčasť ich vývoja alebo adaptácie. Pri niektorých diagnostických nástrojoch je tento proces pomerne jednoduchý a priamočiarý; pri iných je však spojený s viacerými vážnymi obmedzeniami a niekde je toto zisťovanie dokonca takmer nemožné. Špecifickou charakteristikou väčšiny indikátorov výkonu v testoch batérie D-KEFS je to, že položky testov nie sú od seba nezávislé a riešenia úloh

sú silne poznačené vzájomným transferom. Naviac, riešenie viacerých úloh vedie k učeniu sa, čo spochybňuje účelnosť výpočtu test-retestovej stability výsledkov. Z toho dôvodu sme v slovenskej adaptácii prikročili k orientačnému overovaniu vnútornej konzistencie jednotlivých testov, a to buď cestou výpočtu Cronbachovho koeficientu alfa, alebo prostredníctvom Spearman – Brownovho odhadu reliability. Zistené hodnoty sa pohybovali vo veľmi širokom rozmedzí od takmer nulových hodnôt (Test verbálnej fluencie: striedanie kategórií) až po hodnoty nad 0,80 (predovšetkým hodnoty kompozitných skóre založené na štandardizovaných ukazovateľoch). Bližšie a detailnejšie pohľady na hodnoty indexov konzistencie možno nájsť v inom našom príspevku (Ferjenčík et al., 2014). Priemerná miera vnútornej konzistencie dosahuje v jednotlivých ukazovateľoch všetkých testov batérie hodnotu pod 0,70, čo sa z psychometrického hľadiska zvykne považovať za dolný limit „dobrej“ reliability. Ako sme však uviedli, vzhľadom na povahu testových úloh sú získané odhady reliability len celkom orientačným ukazovateľom.

Na overenie dôkazov o súbežnej validite D-KEFS sme použili v základnej štandardizačnej vzorke porovnanie testových výsledkov s výsledkami dosiahnutými tými istými riešiteľmi vo Woodcock-Johnsonovej testovej batérii. Pre detailnejší pohľad odkazujeme aj tu na našu štúdiu (Ferjenčík et al., 2014). Dosiahnuté výsledky podporili nami stanovené predpoklady. Jednotlivé indikátory batérie D-KEFS vykazovali stredne vysoké korelácie s očakávanými indikátormi batérie W-J (napríklad korelácie primárnych ukazovateľov Testu cesty založené na vizuálnej analýze sa s W-J subtestom „Vizuálne porovnávanie“ pohybovali v hodnotách 0,36 až 0,52). Obdobne tiež ukazovatele testového výkonu v Teste triedenia, kde sa vyžaduje schopnosť analýzy a následného induktívneho vyvodzovania, korelovali v hodnotách 0,37 – 0,38 práve s obdobne orientovaným subtestom WJ „Kvantitatívne vyvodzovanie“.

Slovenská adaptácia testovej batérie D-KEFS predstavovala náročný komplex úloh začínajúci prevodom (preklad, úprava aj tvorba nového znenia testových položiek) testových materiálov tak, aby sa v maximálnej miere zabezpečila ich jazyková, sémantická i experienčná ekvivalentnosť s originálom.

Pokračovaním adaptácie bolo po predbežných pilotážach na malých vzorkách detí snímanie dát z troch vybraných štandardizačných vzoriek. Na rozdiel od tradičných prístupov bol základný štandardizačný súbor konštituovaný nie na základe fyzického veku, ale na základe príslušnosti ku konkrétnemu ročníku školskej dochádzky. Vybraný bol štvrtý ročník základných škôl ako z edukačného hľadiska jeden z najrozhodujúcejších, výrazne determinujúcich zvládanie učiva v ďalších rokoch školskej dochádzky.

Získané údaje poukázali – na rozdiel od zistení autorov amerického originálu – na skutočnosť, že prevažná časť hrubého skóre bola v jednotlivých testových indikátoroch zreteľne zošikmená. Tieto naše zistenia tak na jednej strane podporili tézu, že testy D-KEFS sú vhodné práve na prácu s deťmi a dospelými vykazujúcimi nižšie kognitívne výkony; na druhej strane však spochybňujú vhodnosť následného mechanického prevodu všetkých testových výsledkov do podoby štandardizovaného skóre založeného na normálnom rozdelení. Porovnanie testových riešení tiež poukázali na značné rozdiely vo výsledkoch štvrtákov majoritnej populácie a štvrtákov rómskych detí pochádzajúcich zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia. Pre tieto deti predstavovala väčšina testových úloh (zvlášť vystavaných na verbálnom podnetovom materiáli) nároky presahujúce ich možnosti. Použitie testov D-KEFS u týchto detí má na rozdiel od majoritnej populácie význam skôr naopak – pri identifikovaní žiakov, ktorí majú najlepšie predpoklady na zvládanie nárokov školy.

2.3 Použitie D-KEFS v slovenskom kontexte. Skúsenosti s diagnostikovaním verbálnej a figurálnej fluencie

Fluencia poukazuje na schopnosť maximálnej produkcie odpovedí pod tlakom času a pravidiel bez opakovaných odpovedí (Ruff et al., 1994). Primárne sa delí na fluenciu verbálnu a figurálnu (neverbálnu). Úlohy verbálnej a figurálnej fluencie sú obvykle využívané na hodnotenie divergetného myslenia (Tucha et al., 2005). Testy fluencie sú však aj jedny z typov testov, pri ktorých pacienti s léziami vo frontálnom laloku mozgu konzistentne dosahujú nízky výkon (Bryan & Luszcz, 2000). Preto sú podľa Izaksa a ďalších (2011) tieto testy bežne využívané v klinickej praxi na hodnotenie exekutívnych funkcií u dospelých aj u detí. Podľa Lezakovej, Howiesona a Loringa (2004) sú testy verbálnej a figurálnej fluencie využívané na hodnotenie aspektu exekutívneho fungovania spoločne označovaného ako generatívna fluencia.

2.3.1 Verbálna fluencia

Test verbálnej fluencie je krátkym testom verbálneho fungovania (Lezak et al., 2012). Úlohou probandov v týchto testoch je vyprodukovať čo najviac slov za určitý čas (Tucha, Smely, & Lange, 1999). Najčastejšie je to čas 60 sekúnd. Verbálna fluencia pozostáva z dvoch kategórií, a to z fluencie slov začínajúcich na určité písmeno (fluencia podľa písmen, niekedy tiež nazývaná fonemická (*fonemic*) fluencia alebo z fluencie slov pomenovávajúcich objekty patriace do určitej kategórie (fluencia podľa kategórií – *category fluency*), niekedy nazývaná aj sémantická fluencia (Shao et al., 2014). Skupiny sa následne porovnávajú v počte vyprodukovaných slov za stanovený čas (Kashi, Schwartz, & Cleary, 2014).

Úlohy vo fluencii podľa písmen a fluencii podľa kategórií sú veľmi podobné, líšia sa v jemných, ale dôležitých požiadavkách. Úlohy fluencie podľa kategórií sa podobajú úlohám, s ktorými sa človek stretáva každý deň, ako napríklad vytváranie nákupného zoznamu. Človek pri tom môže využiť existujúce prepojenia medzi príbuznými pojmami na vybavenie si odpovedí. Oproti tomu v úlohách fluencie podľa písmen musia byť slová vybavené z fonemickej kategórie, ktorá je zriedkavejšie využívaná v každodennej rečovej produkcii. Testovaný preto musí

potlačiť aktiváciu sémanticky alebo asociačne príbuzných slov a musí sa držať novej stratégie vybavovania si slov (Katzev et al., 2013).

Testy verbálnej fluencie sa vo výskume využívajú na hodnotenie verbálnych schopností a exekutívnych schopností (Fitzpatrick, Gilbert, & Serpell, 2013). Môžu poskytnúť informácie o úložnej kapacite pamäťového systému, o schopnosti vybaviť si uložené informácie, o schopnosti organizácie myslenia a stratégiách využívaných pri vyhľadávaní slov (Costa et al., 2014). V klinickej praxi sa testy verbálnej fluencie využívajú aj na potvrdenie diagnóz ako ADHD (Andreou & Trott, 2013), neurogeneratívne poruchy, ako napríklad Alzheimerova choroba (Zhao, Guo, & Hong, 2013) alebo Parkinsonova choroba (Pettit et al., 2013). Ukazuje sa tiež, že verbálna fluencia úzko súvisí s fluidnou inteligenciou (Roca et al.; in Shao et al., 2014).

Výhodou testov verbálnej fluencie a zároveň aj dôvodom ich častého využívania je skutočnosť, že tieto testy sú platné tak pri zisťovaní verbálnych schopností, ako aj exekutívnej kontroly (Shao et al., 2014). Testovaní jedinci si musia vybaviť z pamäti slová v ich jazyku, čo si vyžaduje mať prístup k svojej slovnej zásobe (mental lexicon), zároveň sa potrebujú sústrediť na úlohu, vyberať slová spĺňajúce určité obmedzenia a vyhnúť sa opakovaniu, čo zahŕňa procesy exekutívnej kontroly (Fisk & Sharp, 2004). Úlohy verbálnej fluencie sú teda hybridnej povahy, čo znamená, že skóre verbálnej fluencie nie sú „čisté“ ukazovatele ani verbálnych schopností, ani exekutívnych schopností (Shao et al., 2014). V nízkom výkone v úlohách verbálnej fluencie sa manifestujú problémy testovaného vo verbálnych schopnostiach, ako aj v exekutívnej kontrole (Shao et al., 2014).

Čo podmieňuje výkon vo verbálnej fluencii?

Každý človek má slovnú zásobu, mentálny slovník, ktorý je prístupný, keď chce slovami pomenovať určitý objekt alebo akciu. Prístup k názvu objektu závisí od fonologických spôsobilostí a hlavne od pamäti. Na druhej strane samotná jazyková zdatnosť je závislá od schopnosti porozumieť a produkovať rôzne druhy významov (Ptok, Kühn, & Miller, 2014).

Pre úspech v testoch verbálnej fluencie sú potrebné rečové schopnosti, ale taktiež kvalitná pracovná pamäť, schopnosť voľne asociovať a prechádzať plynulo medzi asociáciami, monitorovať vlastný výkon, pamätať si

predošlé riešenia a dodržiavať pravidlá úlohy (napr. rešpektovať kategórie, dodržiavať zákaz uvádzania vlastných mien a pod.) (Lečbych, 2014). Z hľadiska neurofyziológie je pre výkon v týchto testoch dôležitá temporálna oblasť ľavej hemisféry, ktorá je úzko prepojená s rečovými schopnosťami a zároveň frontálna oblasť, ktorá je prepojená s organizáciou a riadením komplexnejšieho správania (Troyer, Moscovitch, & Winocur, 1997), ako aj exekutívnej kontroly.

Exekutívna kontrola je súbor funkcií, ktoré regulujú myšlienky jedinca a jeho priame správanie zamerané na všeobecný cieľ (Shao et al., 2014). Vo verbálnej fluencii sú v rámci exekutívnej kontroly významné tri komponenty, a to aktualizácia (sústavné monitorovanie reprezentácií pracovnej pamäti), shifting (flexibilné prepínanie medzi úlohami alebo mentálnymi setmi) a inhibícia automatických odpovedí (Shao et al., 2014). Podľa Shao a ďalších (2014) nie je jasné, ktorý z komponentov exekutívnej kontroly má najväčší vplyv na výkon v úlohách fluencie. Testovaný musí udržať inštrukcie a svoje predošlé odpovede v pracovnej pamäti, musí potlačiť irelevantné odpovede a opakovania. Testovaní často produkujú súbory navzájom súvisiacich slov v rade (napr. mená svojich domácich zvierat, potom prepnú na zvieratá žijúce na farmách, potom na vtáky), čo zahŕňa schopnosť vytvárať zoskupenia (clusters) na základe systematického vyhľadávania v pamäti a schopnosti meniť kritériá vyhľadávania a prepínať z jednej kategórie do druhej (Shao et al., 2014).

Výkon v testoch verbálnej fluencie je taktiež závislý od integrity rôznych kognitívnych schopností, ako napríklad schopnosť iniciovať vyhľadávanie a vybavovanie si slov zo slovnej zásoby alebo schopnosť zamerať pozornosť, a to tak u dospelých, ako aj u detí (Hurks et al., 2010).

Niektorí autori (napr. Hurks et al., 2006; Troyer, 2000) uvádzajú, že v prípade, ak chceme zistiť informácie o špecifických kognitívnych mechanizmoch podmieňujúcich výkon v teste verbálnej fluencie, metóda skórovania vo forme počtu slov za minútu je nepostačujúca. Jasnejší pohľad na kognitívne procesy podieľajúce sa na výkone v úlohách verbálnej fluencie u dospelých, ako aj u detí môžu podľa uvedených autorov poskytnúť nasledovné ukážovatele:

- a) vzorce správnych odpovedí ako funkcia času,
- b) systematická organizácia informácií, ako napríklad zoskupovanie slov.

Vzorce správnych odpovedí ako funkcia času

Táto metóda skórovania je založená na modeli lexikálnej organizácie (Crowe, 1996). Podľa tohto modelu existujú dva druhy mentálnych slovníkov (slovných zásob), aktivovaných počas realizácie úloh verbálnej fluencie:

- a) dlhodobý slovník, ktorý je ľahko dostupný a obsahuje bežné slová,
- b) rozsiahlejší slovník, v ktorom človek vyhľadáva po tom, čo je dlhodobý slovník vyčerpaný.

Tento model predpokladá, že počas prvých 15 – 20 sekúnd úlohy verbálnej fluencie je automaticky aktivovaný dlhodobý slovník bežných slov. Po tomto čase je slovník vyčerpaný a produkcia slov sa stáva kontrolovanou, namáhavejšou, menej produktívnou a viac závislou od exekutívnych funkcií (Crowe, 1996).

Úspešný výkon v úlohách verbálnej fluencie je závislý od efektivity oboch slovníkov a k nim sa viažucich procesov, automatických a kontrolovaných (Troyer, 2000).

Systematická organizácia informácií

Je dlhodobo známe, že produkcia slov v úlohách verbálnej fluencie, najmä v úlohách sémantickej fluencie, nastáva v zhlukoch, subkategóriách. Slová produkované v týchto zhlukoch, subkategóriách sú často sémanticky podobné (Abwender et al., 2001). Pravdepodobne nie všetky slová v jednej subkategórii sú vybaviteľné, preto hneď ako sa časový interval medzi odpoveďami predlžuje, je iniciované prepnutie hľadania v novej subkategórii (Wixted & Rohrer, 1994). Troyer, Muscovitch a Winocur (1997) uvádzajú, že existujú dva navzájom nesúvisiace komponenty podieľajúce sa na výkone vo verbálnej fluencii: zoskupovanie (*clustering*) a prepínanie (*switching*). Zoskupenie (*cluster*) je sekvencia sémanticky alebo foneticky príbuzných slov. Sémantické zoskupenie napríklad v kategórii zvieratá by mohlo zahŕňať sekvenciu slov zo subkategórie domácich zvierat ako mačka, pes, ryba a pod. Fonologické zoskupenie je sekvencia slov, ktoré majú spoločné fonémy, napr. máj, môj, milý. Veľkosť zoskupenia podľa Hurksa a ďalších (2010) závisí od špecifických kognitívnych funkcií, ako napríklad lexikálno-sémantické znalosti. Na druhej strane schopnosť iniciovať zhlukovanie a prepínať (*switch*) medzi zhlukmi predpokladá využívanie vyšších

kognitívnych procesov akými sú kognitívna flexibilita alebo prepínanie medzi setmi (*set shifting*). Prepínanie (*switching*) definovali Kashi, Schwartz a Cleary (2014) ako prechod od jedného slova alebo skupiny slov (zoskupenie) k druhému slovu (alebo zoskupeniu). Čo najlepší výkon vo verbálnej fluencii si vyžaduje rovnováhu medzi schopnosťou zoskupovať (*clustering*) a schopnosťou prepínať (*switching*). Táto rovnováha odrážajúca sa vo výkone v úlohách verbálnej fluencie reflektuje organizáciu slovnej zásoby a prístup k nej (Troyer, Muscovitch, & Winocur, 1997).

Na výkon v testoch verbálnej fluencie vplývajú aj faktory ako rod a psychosociálne faktory ako socioekonomický status a profesia. Viaceré zistenia však nasvedčujú tomu, že tieto faktory môžu vysvetliť iba jemné individuálne rozdiely v globálnom kognitívnom výkone, ako aj vo výkone v testoch verbálnej fluencie (napr. Hurks et al., 2006; Rietveld et al., 2003; Seymour, Aro, & Erskine, 2003). Väčšina štúdií hovorí o neprítomnosti rodových rozdielov v úlohách verbálnej fluencie (napr. Benito-Cuadrado et al., 2002; Tombaugh, Kozak, & Rees, 1999; Troyer, 2000).

V prípade veku viaceré štúdie opisujú vývinové zmeny výkonu vo verbálnej fluencii u detí od 5 do 16 rokov (napr. Riva, Nichelli, & Devoti, 2000; Sauzéon et al., 2004). Deti sa vekom zlepšujú aj v sémantických, aj vo fonologických úlohách (Riva, Nichelli, & Devoti, 2000; Sauzéon et al., 2004). Prierezové štúdie uvádzajú, že verbálna fluencia sa vekom zlepšuje, a to minimálne do veku 13 rokov (napr. Klenberg, Korkman, & Lahti-Nuuttila, 2001; Koren, Kofman, & Berger, 2005), verbálna fluencia teda nie je ustálená až do strednej adolescencie (Hurks et al., 2010). Pri hlbšom pohľade na vývin verbálnej fluencie bolo zistené, že mladšie deti majú relatívne lepšiu výkon v sémantických úlohách, zatiaľ čo zlepšenie vo fonologických úlohách verbálnej fluencie je iba pozvoľné (Riva, Nichelli, & Devoti, 2000; Santos et al., 2014; Sauzéon et al., 2004). Rozdiely vo výkone v týchto dvoch typoch úloh (fonologickej a sémantickej) môžu podľa Kashiho, Schwartz a Clearyho (2014) súvisieť s hierarchickou organizáciou fonologických a sémantických informácií v mentálnom slovníku (mental lexicon) jedinca. Výskumy v oblasti sémantickej kategorizácie poukazujú na to, že slová a pojmy sú vnútorne štruktúrované (pozri Kashi, Schwartz, & Cleary, 2014). Akýkoľvek objekt môže byť kategorizovaný na každej z rôznych

hierarchických úrovní: nadradená úroveň (napr. zvierá), základná úroveň (napr. vták) a podradená úroveň (napr. kanárik). Základná úroveň je najvšeobecnejšia a najbežnejšia. Kategórie základnej úrovne sú nadobudnuté skôr, než kategórie na iných úrovniach hierarchie (Kashi, Schwartz, & Cleary, 2014). Ďalším dôvodom rozdielov vo výkone vo fonologických a sémantických úlohách môže byť aj to, ako sme už uvádzali vyššie, že sémantické kategórie sa v každodennom živote využívajú častejšie, než kategórie fonologické (Katzev et al., 2013). Neurologické štúdie navyše uvádzajú, že sémantická a fonologická verbálna schopnosť sú reprezentované v rôznych častiach ľavého frontálneho laloku (Shao et al., 2014).

Okrem veku bola potvrdená pozitívna asociácia medzi výkonom v úlohách verbálnej fluencie a počtom rokov vzdelania (pozri napr. Brickman et al., 2005; Loonstra, Tarlow & Sellers, 2001); Ostrosky-Solís et al., 2004.

2.3.2 Figurálna fluencia

Figurálna fluencia je často vnímaná ako priestorová analógia verbálnej fluencie. Odráža schopnosť myslieť plynule a flexibilne vo vizuálno-priestorovom mode (Ruff; in Kraybill & Suchy, 2008). Úlohy testov neverbálnej fluencie vyžadujú generovanie kresieb bez zjavného významu alebo kresieb rôznych obrazcov daných konfiguráciou bodiek (Tucha et al., 2005).

Testy figurálnej fluencie sa využívajú pri skríningu poškodení mozgu a prispievajú k diferenciálnej diagnostike v rámci neuropsychologickej praxe (Lezak et al., 2012).

Figurálna fluencia poukazuje na schopnosť generovať primerané neverbálne správanie sa a odpovede s ohľadom na externé poskytnuté pravidlá. Výkon v testoch figurálnej fluencie sa neodráža iba v kvantitatívnom testovom skóre produktivity, ale aj v kvalitatívnom testovom skóre vizuálno-motorickej koordinácie a rýchlosti, poukazujúcim na flexibilitu a strategické správanie sa (Goebel et al., 2013). Bolo však zistené, že rýchlosť motoriky nekoreluje s celkovým počtom vygenerovaných obrazcov (Lezak et al., 2012). Úspešný výkon v úlohách figurálnej fluencie si vyžaduje účasť komplexnejších motorických procesov, ktoré odkazujú na komplex radenia (*sequencing*) a riadenia motorických pohybov. Komplexnejšie motorické procesy zahŕňajú motorické plánovanie,

motorické učenie sa a zameranú kontrolu správania sa (*directional control of action*) (Kraybill & Suchy, 2008; Whiting, Vogt, & Vereijken, 1992; Wolpert, Ghahramani, & Flanagan, 2001).

Výskumy zamerané na vplyv demografických premenných na figurálnu fluenciu sú veľmi vzácne a ich výsledky často inkonzistentné (Khalil, 2010). Varney a ďalší (1996) uvádzajú, že vek ani vzdelanie nemajú žiaden vplyv na výkon vo figurálnej fluencii. Podobné výsledky uvádzajú aj Daigneault, Braun a Whitaker (1992), ako aj Mitrushina a ďalší (2005). Boli však zistené vekové rozdiely vo figurálnej fluencii (Tucha et al., podľa Lečbych, 2014), pričom Korkman, Kemo a Kirk (2001) uvádzajú, že figurálna fluencia dosahuje stabilnú úroveň výkonu (*plateau*) vo veku 11 rokov.

2.3.3 Verbálna a figurálna fluencia

Verbálna fluencia predstavuje schopnosť produkovať čo najviac verbálnych odpovedí (slov alebo kategórií) za určitý čas. Neverbálna (figurálna) fluencia je schopnosť generovať čo najviac nových, neopakujúcich sa abstraktných odpovedí (obrazcov). Tak verbálna, ako aj neverbálna fluencia si vyžaduje pamätanie si predchádzajúcich odpovedí a zadaných inštrukcií, pravidiel. Hovoríme tu teda o dostatočnej pozornosti, mentálnej rýchlosti a pracovnej pamäti (Bobáková a kol., 2014). Ako uvádzajú Lezaková, Howieson a Loring (2004), výkon v úlohách tak verbálnej, ako aj figurálnej fluencie si vyžaduje flexibilné myslenie, sebamonitorovanie, pracovnú pamäť a schopnosť inhibovať opakujúce sa odpovede. Úlohy verbálnej aj neverbálnej fluencie sú taktiež využívané pri hodnotení divergentného myslenia (Lezak; in Tucha et al., 2005). Uvedené kognitívne schopnosti a procesy spolu s verbálnou a figurálnou fluenciou patria k exekutívnym funkciám, riadiacim procesom na kognitívnej úrovni (Bobáková a kol., 2014).

Výsledky korelačných analýz poukazujú na to, že úlohy verbálnej a figurálnej fluencie dosahujú signifikantnú strednú mieru korelácie. Tieto výsledky podporujú úvahy, že tieto dva druhy úloh odrážajú navzájom súvisiace, ale nie identické funkcie (pozri napr. Baldo et al., 2001; Khalil, 2010).

Niektoré štúdie uvádzajú, že výkon vo figurálnej fluencii je spojený s fungovaním pravej frontálnej mozgovej kôry, zatiaľ čo výkon vo ver-

bálnej fluencii je spájaný s fungovaním ľavej frontálnej mozgovej kôry (napr. Baldo et al., 2001; Ruff et al., 1994). Viaceré štúdie využívajúce neurozobrazovacie techniky však potvrdzujú, že figurálna fluencia aktívuje tak ľavý, ako aj pravý frontálny lalok (napr. Elfgrén & Risberg, 1998).

2.3.4 Verbálna a neverbálna fluencia u nadaných detí

Aj napriek neustále rastúcemu množstvu literatúry o schopnostiach nadaných detí, len málo sa vie o štruktúre a vývine jednotlivých schopností. Jednou zo základných otázok je, nakoľko je vývin myslenia nadaných podobný mysleniu detí štandardnej populácie alebo od neho odlišný. Neopiagetovská teória kognitívneho vývinu postulovaná Caseom a jeho kolektívom (Case, 1992; Case & Okamoto, 1996) uvádza, že intelektový vývin nadaných detí sa radikálne nelíši od vývinu detí chronologicky rovnakého veku. Teória opisuje relatívne univerzálny vzorec vývinu hornej hranice každého štádia pre konkrétny vek, nadané deti nevyvímajúc. Nadané deti sú síce vnímané ako tie, ktoré majú špecifické schopnosti (napr. rýchlejšie učenie sa konkrétneho obsahu či učiva), avšak prednosti týchto detí sú úlohovo- alebo doménovošpecifické (Okamoto et al., 2006). Výnimočnosť nadaných detí teda zvyčajne nepostihuje celý kognitívny systém, ale iba určitú oblasť (napr. jazykovú, matematickú, hudobnú, športovú a pod.) (Bobáková et al., 2014).

Je veľmi málo informácií o tom, na akej úrovni je verbálna či neverbálna fluencia u nadaných detí, avšak existuje predpoklad vyššej úrovne týchto schopností u nadaných v porovnaní so štandardnou populáciou (Bobáková et al., 2014). Môžeme pri tom vychádzať z výskumov viacerých autorov. Hollingworthová (in Jackson & Peterson, 2003) na základe svojej dlhoročnej práce s nadanými deťmi napríklad uvádza, že tieto deti ľahko narábajú s metaforami, ako aj symbolmi. Silverman (in Lovecky, 1994) na základe výskumu radí medzi základné kognitívne charakteristiky nadaných okrem intelektuálnej zvedavosti aj zaujatie myšlienkami a slovami, presnosť a schopnosť vizualizácie modelov a systémov. Podobne autorka Lovecky (1994) radí medzi rozvinuté kognitívne schopnosti nadaných abstraktné myslenie, vynikajúcu pamäť či rýchle porozumenie komplexných

vzorcov, čo sú schopnosti uplatňujúce sa pri verbálnej alebo neverbálnej fluencii.

Fluencia je však okrem exekutívnych funkcií aj jeden z faktorov tvorivosti. Otázka tvorivosti je však u nadaných diskutabilná. Niektorí autori (napr. Dočkal et al., 1987) uvádzajú, že verbálna i neverbálna tvorivosť je u nadaných detí značná. Majú nápady a časté otázky vyznačujúce sa nezvyčajnosťou, originalitou a odvážnosťou. Na druhej strane však iní autori (napr. Szobiová, 2001) uvádzajú, že inteligencia a tvorivosť spolu pozitívne korelujú iba do určitej hranice. Nie každý vysoko inteligentný človek sa vyznačuje aj vysokou tvorivosťou, hoci vysoko tvoriví ľudia majú aspoň nadpriemerné IQ.

2.3.5 Verbálna a figurálna fluencia v porovnaní skupín nadaných detí, rómskych detí a detí štandardnej populácie

Vo výskume sme porovnávali úroveň verbálnej a neverbálnej (figurálnej) fluencie nadaných detí, rómskych detí a detí štandardnej populácie. Pri verbálnej fluencii sme sa zamerali na fluenciu slov začínajúcich na určité písmeno, ako aj na fluenciu určitých kategórií slov. Pri figurálnej fluencii bol sledovaný počet vytvorených obrazcov za stanovený čas spájaním všetkých prítomných krúžkov (plné krúžky), ako aj spájaním prázdnych krúžkov popri plných krúžkoch pôsobiacich ako distraktory. Analyzovaný bol tiež počet chýb a ich pomer k počtu správnych odpovedí v jednotlivých subtestoch.

Výskum bol realizovaný na súbore 250 detí štandardnej populácie, 33 nadaných detí a 38 rómskych detí vo veku 8 až 10 rokov.

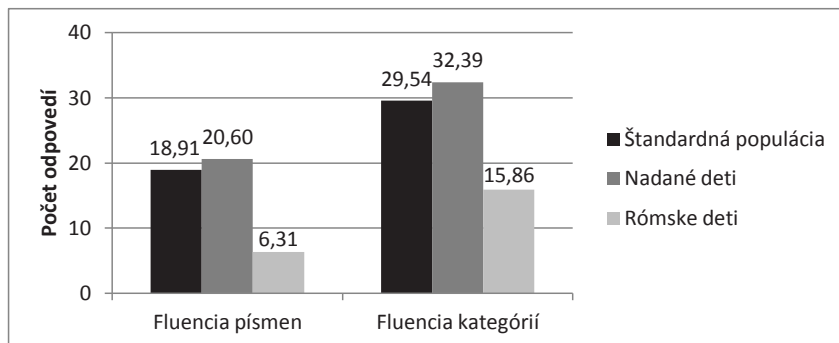
Na zber údajov boli použité dva testy z batérie testov *Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS)* od autorov Delis, Kaplan a Kramer (2001). Slovenská verzia D-KEFS pozostáva z ôsmich oddelených testov zisťujúcich široký rozsah exekutívnych funkcií. Na účely nášho výskumu boli použité:

Test verbálnej fluencie – je zameraný na schopnosť plynulého generovania odpovedí na daný podnet a kognitívnu flexibilitu (schopnosť mentálne prepínať medzi divergentnými sémantickými kategóriami). Pozostáva z troch subtestov: Fluencia písmen, Fluencia kategórií a Striedanie kategórií. Na tento výskum boli využité prvé dva subtesty.

Pri fluencii písmen bolo úlohou detí vymenovať čo najviac slov so začiatočnými písmenami D, N a K¹⁵, za stanovený čas a pri dodržaní určitých pravidiel. V druhom subteste Fluencia kategórií bolo úlohou detí vymenovať čo najviac slov patriacich do konkrétnej kategórie (zvieratá, chlapčenské mená). **Test figurálnej fluencie** – je zameraný na schopnosť tvoriť nové neobvyklé obrazce (figúry), taktiež na inhibíciu, plánovanie a kognitívnu flexibilitu. Pozostáva z troch subtestov: Plné krúžky, Iba prázdne krúžky a Striedavé spájanie. Na účely výskumu sme využili prvé dva subtesty. Úlohou testovaného je v jednotlivých subtestoch spájaním plných alebo prázdnych krúžkov nakresliť čo najviac obrazcov za stanovený časový limit a pri dodržaní určitých pravidiel. Pri prvom subteste dieťa spája iba plné krúžky, pri druhom subteste dieťa spája prázdne krúžky, pričom sú prítomné aj krúžky plné, ktoré musí dieťa ignorovať.

Rozdiely medzi jednotlivými skupinami detí sme vzhľadom na rozloženie dát líšiace sa od normálneho rozloženia testovali pomocou neparametrického Kruskal – Wallisovho testu.

¹⁵ Okrem adaptácie a precizovania inštrukcií primárnou problémovou úlohou v rámci adaptácie Testu verbálnej fluencie bolo identifikovať vhodný slovenský variant troch podnetových písmen. Z pôvodných písmen F, A, S v anglickej verzii testu prvé dve písmená sú v slovenskom jazyku v iniciálovej pozícii slova menej frekventované a ich frekvencia sa nepribližuje frekvencii týchto písmen na začiatku anglických slov (2 % vs. 16 %). To by spôsobilo neprimeranú náročnosť položiek v teste. Veľký rozdiel v náročnosti by mohol byť zdrojom interferujúcich motivačných premenných. Tretie písmeno S na druhej strane nespĺňalo požiadavku neexistencie akejkoľvek sémantickej alebo pamäťovej štruktúry v cieľovom jazyku, keďže pilotáž ukázala prítomnosť tendencie vymenovať vybrané slová po S. Po lingvistickej analýze a porovnávaní frekvencií jednotlivých písmen na začiatku slov v anglickom a slovenskom jazyku boli zvolené písmená D, N, K. Tieto písmená nijakým známym spôsobom nemenia validitu daného subtestu a zároveň sa ich sumárna (a individuálna) frekvencia na začiatku slov najviac približuje k pôvodnej anglickej verzii (angl. 23 %, slov. 17 %). Výber písmen vychádzal z frekvenčných údajov poskytnutých Slovenským národným korpusom Jazykovedného ústavu Ľ. Štúra SAV z korpusu písaných textov prim-5.0-public-sane v roku 2012.



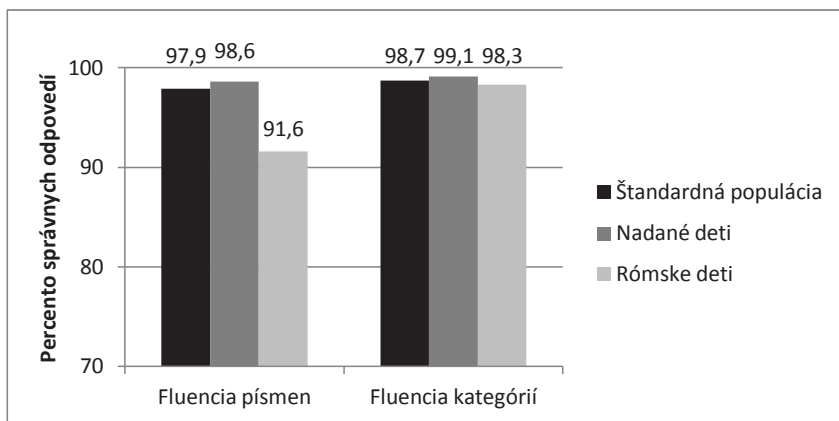
Graf 2. Priemerné skóre troch skupín detí v teste verbálnej fluencie

Vo verbálnej fluencii najhoršie skórovali deti rómskej populácie. Verbálna fluencia nadaných detí a detí štandardnej populácie bola podľa grafického porovnania veľmi podobná (Graf 2). Miernu prevahu mali však deti nadané. Štatisticky významné rozdiely však medzi nadanými deťmi a deťmi štandardnej populácie zistené neboli (Tabuľka 11). Na druhej strane skupina rómskych detí sa štatisticky významne líšila od oboch ostatných skupín detí.

	<i>H</i>	<i>p</i>	Štatisticky významné ($p < 0,05$) rozdiely (Dunn test)
Fluencia písmen	111,07	$< 0,01$	nadaní > rómske deti štandardná populácia > rómske deti
Fluencia kategórií	109,41	$< 0,01$	nadaní > rómske deti štandardná populácia > rómske deti

Tabuľka 11. Rozdiely medzi skupinami detí vo verbálnej fluencii

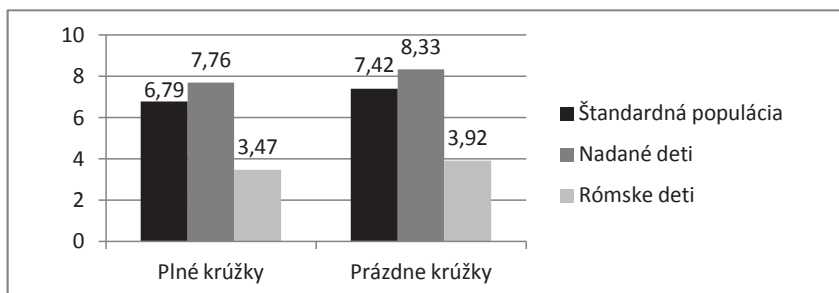
Po analýze chýb v Teste verbálnej fluencie bolo zistené, že percentuálny pomer správnych odpovedí nebol medzi skupinami detí štatisticky rozdielny (Fluencia písmen: $H=1,97$; $p > 0,05$; Fluencia kategórií: $H=1,06$, $p > 0,05$). Priemerný percentuálny pomer správnych odpovedí v jednotlivých skupinách detí je zobrazený v Grafe 3.



Graf 3. *Percento správnych odpovedí vo verbálnej fluencii*

Teda, hoci deti generovali viac slov na konkrétne písmeno alebo v konkrétnych kategóriách, dopúšťali sa aj viac chýb, a to v každej zo skúmaných skupín.

Pri porovnaní priemerného počtu správnych obrazcov vytvorených v teste figurálnej fluencie mali nadané deti miernu prevahu nad deťmi štandardnej populácie (*Graf 4*). Významné štatistické rozdiely však medzi týmito dvoma skupinami zistené neboli (*Tabuľka 12*). Rómske deti dosahovali v porovnaní s ostatnými skupinami detí signifikantne najnižšie skóre správnych odpovedí vo figurálnej fluencii.

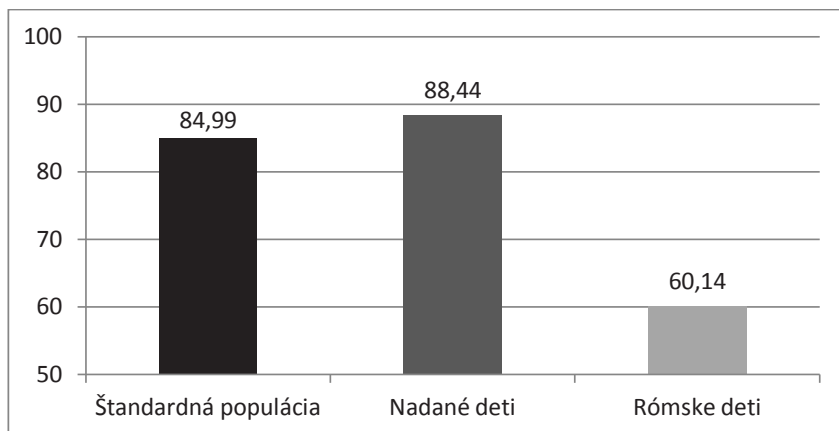


Graf 4. *Priemerné skóre troch skupín detí v teste figurálnej fluencie*

	<i>H</i>	<i>p</i>	Štatisticky významné ($p < 0,05$) rozdiely (Dunn test)
Plné krúžky	73,96	$<0,01$	nadaní > rómske deti štandardná populácia > rómske deti
Prázdne krúžky	65,15	$<0,01$	nadaní > rómske deti štandardná populácia > rómske deti

Tabuľka 12. Rozdiely medzi skupinami detí vo figurálnej fluencii

Podobne ako pri verbálnej fluencii aj pri figurálnej fluencii deti okrem správnych obrazcov kreslili aj obrazce nespĺňajúce zadané pravidlá, teda obrazce nesprávne (Graf 5).



Graf 5. Percento správnych obrazcov v teste figurálnej fluencie

Pri pomernom vyjadrení počtu správnych a nesprávnych obrazcov sa v tomto deti nadané a deti štandardnej populácie štatisticky významne nelíšili (Tabuľka 13). Teda nadané deti, ako aj deti štandardnej populácie vyprodukovali relatívne rovnaký pomer počtu správnych a nesprávnych obrazcov v teste figurálnej fluencie. Rómske deti na druhej strane vykazovali najnižšie skóre v percentuálnom vyjadrení správnych obrazcov v porovnaní s celkovým počtom obrazcov. A to tak v porovnaní s deťmi štandardnej populácie, ako aj s deťmi nadanými. Z celkového počtu vygenerovaných obrazcov bolo iba 60% správnych (pozri Graf 5).

	<i>H</i>	<i>p</i>	Štatisticky významné ($p < 0,05$) rozdiely (Dunn test)
Percento správnych odpovedí	55,99	<0,01	nadaní > rómske deti štandardná populácia > rómske deti

Tabuľka 13. Rozdiely medzi skupinami detí v percente správnych odpovedí v teste figurálnej fluencie

Pozornosť bola venovaná aj rodovým rozdielom u detí štandardnej populácie, u detí nadaných, ako aj u detí rómskej populácie vo verbálnej a figurálnej fluencii. Ani v jednej zo skupín detí však rodové rozdiely preukázané neboli. Teda tak chlapci, ako aj dievčatá dosahovali relatívne rovnakú úroveň v schopnosti generovania verbálnych odpovedí a v schopnosti generovania rôznych neverbálnych obrazcov.

Verbálna, ako aj neverbálna fluencia patria medzi indikátory verbálnych schopností, ako aj exekutívnych funkcií. V jednom ani v druhom prípade však neposkytujú čisté skóre jednotlivých schopností. Keďže pracovná pamäť, inhibícia, ako aj kognitívna flexibilita, ktoré sa podieľajú na výkone vo verbálnej, ako aj figurálnej fluencii sú obsiahnuté v osobitných kapitolách, zamerali sme sa na hrubé skóre a analýzu chýb vo verbálnej a figurálnej fluencii u nadaných a rómskych detí, a to v porovnaní s deťmi štandardnej populácie.

Rómske deti skórovali najhoršie v porovnaní s deťmi štandardnej populácie, ako aj s deťmi nadanými vo verbálnej fluencii i vo figurálnej fluencii. Vo figurálnej fluencii dokonca skórovali najnižšie aj v percentuálnom vyjadrení správnych obrazcov. Teda čím viac obrazcov generovali, tým viac obrazcov bolo aj nesprávnych. Jediné, v čom sa ostatným skupinám rómske deti vyrovnali, bol percentuálny podiel správnych odpovedí vo verbálnej fluencii, a to tak vo fluencii písmen, ako aj vo fluencii kategórií. Nízka schopnosť generovania slov alebo obrazcov u rómskej populácie môže mať pôvod v sociálne znevýhodňujúcom, málo podnetnom prostredí, v ktorom vyrastajú. Rovnako môže byť problémom aj jazyková bariéra, keďže pre tieto deti je rodným jazykom rómsky jazyk. So slovenským jazykom, v ktorom boli testy administrované, sa tieto deti stretávajú často iba v školách.

Nadané deti sa nelíšili od detí štandardnej populácie v počte vypovedaných slov na konkrétne začiatkové písmená ani v počte vymenovaných slov konkrétnej kategórie za stanovený časový limit. Pri porovnaní prie-

merného počtu správnych obrazcov vytvorených v teste figurálnej fluencie produkovali nadané deti, ako aj deti štandardnej populácie relatívne rovnaký pomer počtu správnych a nesprávnych obrazcov v teste figurálnej fluencie. Nadanie je často vnímané ako výnimočnosť dieťaťa takmer vo všetkých oblastiach života, najmä po stránke kognitívnej, rozumovej. Z toho dôvodu môžu byť výsledky nášho výskumu prekvapivé vzhľadom na to, že rozdiely medzi nadanými deťmi a deťmi štandardnej populácie neboli natoľko výrazné, ako by sa predpokladalo. Kognitívna stránka osobnosti však zahŕňa viacero oblastí, kde jedna môže byť superiórna, ale druhá môže byť na úrovni bežnej populácie. Vysoká inteligencia a s ňou spojená vyššia úroveň kognitívnych procesov by taktiež nemala byť vnímaná izolovane. Existuje tu vzájomná prepojenosť s afektívnou stránkou osobnosti, pri ktorej je potrebné získať určité zručnosti na jej reguláciu.

Mohli by sme povedať, že všeobecne sa deťom viac darilo v neverbálnych úlohách, než v úlohách verbálneho charakteru. Neverbálne vyjadrovanie sa je pre deti všeobecne jednoduchšie. Verbálne schopnosti sa v tomto veku stále vyvíjajú, a to vo všetkých skupinách detí. V prípade nadaných detí existuje preto predpoklad, že vo vyššom veku môžu tieto deti značne predbehnúť deti štandardnej populácie, a to najmä v komplexnejších úlohách. Viaceré výskumy totiž zistili, že rozdiely medzi deťmi nadanými a deťmi bežnej populácie rastú so zvyšujúcou sa komplexnosťou kognitívnych úloh (napr. Cohn, Carlson, & Jensen, 1985; Kranzler, Whang, & Jensen, 1994).

2.4 Dynamické hodnotenie jazykových a učebných schopností detí zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia na Slovensku

V tejto časti monografie sa venujeme výsledkom výskumu diagnostiky a stimulácie jazykových a učebných schopností dieťaťa zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia, ktoré začína povinnú školskú dochádzku¹⁶. Výskum bol realizovaný v Slovenskej republike. Výsledky výskumu ponúkajú možnosti komparácie s učebnou situáciou žiaka zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia v jednotlivých národných edukačných systémoch.

Výskum prebiehal na východnom Slovensku, ktorého demografická štruktúra sa vyznačuje vysokou koncentráciou obyvateľstva so zníženým socio-ekonomickým statusom. Ide predovšetkým o sociálne skupiny príslušníkov rómskej národnostnej menšiny. Ekonomické problémy tejto skupiny obyvateľov Slovenskej republiky viedli v posledných rokoch, najmä po vstupe Slovenska do Európskej únie v roku 2004, aj k ich migrácii do viacerých štátov Európskej únie.

Deti, ktoré na Slovensku vyrastajú v sociálne znevýhodňujúcom prostredí, majú obmedzený alebo zhoršený prístup k vzdelávaniu (Džuka & Kovalčíková, 2008). Tieto deti obvykle neabsolvujú predprimárnu edukáciu a rodinné či najbližšie sociálne prostredie zväčša nie je dostatočne stimulujúce pre ich kognitívny vývin. Navyše, edukačnú situáciu týchto detí zhoršuje i slabé ovládanie štátneho jazyka, teda slovenčiny, keďže ich materinským jazykom je rómčina ako jazyk etnickej minority. Často pred začiatkom povinnej školskej dochádzky v oficiálnom jazyku školskej edukácie prakticky nekomunikujú. Dôsledkom potom je zaostávanie v školskom výkone alebo neuspokojivé výsledky v inteligenčných testoch, na základe ktorých sú deti z uvedeného prostredia zaradované do systému špeciálnej edukácie. Keďže učebné problémy detí zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia nie sú primárne dôsledkom mentálneho, ale predovšetkým socio-kultúrneho hendikepu, považujeme doterajší prístup k diagnostikovaniu ich učebných schopností a k následnému rozhodovaniu o spôsobe ďalšej edukácie na Slovensku za problematický.

¹⁶ V Slovenskej republike podľa § 19, ods. 3 Školského zákona povinná školská dochádzka začína začiatkom školského roka, ktorý nasleduje po dni, keď dieťa dovŕši šiesty rok veku a dosiahne školskú spôsobilosť, ak tento zákon neustanovuje inak.

V rokoch 2007 – 2011 na Prešovskej univerzite v Prešove a Univerzite P. J. Šafárika v Košiciach realizoval interdisciplinárny výskum¹⁷, do ktorého boli zapojení pedagógovia, psychológovia, didaktici slovenského jazyka a matematiky pre primárne vzdelávanie s relevantnou expertízou v danej výskumnej oblasti (Kovalčíková & Džuka, 2007). Výskum bol zameraný na dve cieľové oblasti:

1. Vytvorenie diagnostického nástroja dynamického hodnotenia učebných schopností dieťaťa zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia, ktoré je v prvom roku školskej edukácie.
2. Vytvorenie programu kognitívnej stimulácie individuálnych edukačných potrieb žiaka zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia.

2.4.1 Posudzovanie kognitívnych schopností: statická ver- zus dynamická paradigma

Na meranie kognitívnych schopností i inteligencie existuje veľa psychologických testov, z nich prevažná časť sa zakladá na tradícii, ktorej vznik sa datuje do obdobia spred 100 rokov (Binet a Simon v roku 1905 vytvorili prvý intelligenčný test v dnešnom slova zmysle; podľa Kubinger & Jäger, 2003). Pomocou týchto tradičných testov inteligencie sú merané buď všeobecné intelektové schopnosti, alebo štrukturálne zvláštnosti všeobecnej intelektuálnej schopnosti. Odlišný prístup k odhadu miery inteligencie vznikol neskôr, začiatkom 70-tych rokov minulého storočia, a je známy pod názvom dynamická diagnostika intelektového potenciálu (napr. Budoff, Meskin, & Harrison, 1971; Guthke, 1972, podrobnejšie Džuka & Kovalčíková, 2009). Tieto postupy nie sú natoľko rozšírené a v niektorých krajinách sa nevyužívajú takmer vôbec. Ich užitočnosť a validita bola preukázaná zvlášť u špecifických skupín osôb, predovšetkým osôb, ktoré z rôznych príčin nemali dostatočne vhodné podmienky pre individuálny vývin.

Dynamické testovanie a hodnotenie schopností (dynamic testing and assessment, Budoff, 1968, 1987; Feuerstein, Falik, & Feuerstein, 2006; Feuerstein, Rand, & Hoffman, 1979; Lidz, 2000a, 2000b; Tzuriel, 2000; Sternberg & Grigorenko, 2002) má v porovnaní s konvenčným testovaním potenciál odhaliť latentnú kapacitu schopností testovaného. V súčasnej

¹⁷ APVV-0073-06, *Dynamické hodnotenie latentných učebných schopností žiakov zo sociálne znevýhodneného prostredia*; zodp. riešiteľka: doc. PhDr. Iveta Kovalčíková, PhD.

zahraničnej literatúre môžeme nájsť viacero termínov označujúcich uvedený koncept: *dynamické testovanie/dynamické hodnotenie, interaktívne testovanie/hodnotenie, meranie zóny najbližšieho vývinu, asistované testovanie/hodnotenie, testovanie učebných predpokladov/potencialít* (Budoff, 1975; Feuerstein, Falik, & Feuerstein, 2006; Feuerstein, Rand, & Hoffman, 1979; Guthke, 1993; Lidz, 2000a, 2000b; Tzuriel, 2000), dynamická testovacia paradigma (Sternberg & Grigorenko, 2002).

Preferovanie dynamického modu diagnostikovania učebných schopností dieťaťa pred statickým modom má svoje opodstatnenie práve u socio-kultúrne hendikepovaných detí. Ako je známe, pri dynamickom prístupe sa neanalyzuje iba momentálne prejavovaná úroveň vývinu, ale predovšetkým proces vývinu, a to na základe edukačnej intervencie, čiže odstupňovanej pomoci poskytnutej testovanému dieťaťu (Džuka & Kovalčíková, 2009; Sternberg & Grigorenko, 2002). Pri takomto prístupe je väčšia šanca odhaliť schopnosti dieťaťa, ktorého nevýhodou nemusí byť samotná mentálna dispozícia, ale nedostatok podnetov prejať ju. Dynamické procedúry hodnotenia a testovania kognitívnych schopností možno kategorizovať podľa nasledujúcich kritérií:

I. Podľa účelu použitia:

- a) klinické, aplikované primárne s diagnostickým cieľom. Dynamické testovanie a hodnotenie je v týchto intenciách vnímané ako komplementárny nástroj pri posudzovaní mentálnych porúch, vylúčení mentálnej retardácie, identifikácii nadania apod.,
- b) edukačné, ktorých hlavným cieľom je odhalenie prekážok kognitívneho vývinu dieťaťa, bariér pri učení sa – primárnym účelom aplikácie testu je zostaviť adekvátny plán pre kognitívnu modifikáciu dieťaťa.

II. Podľa miery štandardizácie:

- a) štandardizované – v rovine úloh testu i inštrukčnej časti,
- b) semištandardizované – semištandardizácia je prítomná predovšetkým v inštrukčnej časti dynamického testovania (ďalej aj skratka DT).

III. Podľa časového hľadiska administrácie testu:

- a) krátkodobé – trvajúce krátky časový úsek, pohybujúci sa v rozpätí niekoľkých desiatok minút,
- b) dlhodobé – administrácia testu môže trvať niekoľko hodín aj dní.

IV. Z hľadiska počtu účastníkov:

- a) individuálne – aplikácia testu prebieha v interakcii testujúceho s jedným respondentom,
- b) skupinové – v procese testovania administrátor pracuje so skupinou respondentov.

V. Z hľadiska typu, formy a obsahu položiek DT:

- a) *test obsahujúci všeobecné domény, nezávislé na školskom kurikule (domain-general, curriculum independent test)* – tieto testy a ich inštrukčné časti sa upriamujú na identifikáciu a tréning konkrétnej kognitívnej funkcie alebo kombináciu kognitívnych funkcií, ktoré sú nutné pre riešenie istej úlohy,
- b) *testy, ktorých domény sú prepojené s obsahom školského kurikula* – súvisia s obsahom vzdelávania (*curriculum related tests*).

2.4.1.1 Kurikulárne orientované dynamické hodnotenie a testovanie

V poslednom období mnohí výskumníci v oblasti kognitívnej edukácie presunuli pozornosť z testov, ktorých základom je testovanie a tréning v rovine všeobecných domén, nezávislých na školskom kurikule, na testy, ktoré sú prepojené s obsahom školského kurikula. V súvislosti s vyššie uvedeným možno identifikovať tieto kurikulárne prepojené typy testov:

- dynamické testy, ktoré obsahujú reálne školské úlohy, väčšinou prepojené s matematikou a čítaním (Ruijssenaars & Oud, 1987; Tissing, 1993, In: Resing, Ruijssenaars, & Bosma, 2002; Tissing, Hamers & Van Luit, 1993),
- testy, obsahujúce úlohy, ktoré merajú procesy súvisiace s procesmi učenia sa v reálnych školských kontextoch (Lidz, 2000a).

Spoločným znakom uvedených aplikácií a koncepcii dynamického testovania je vnímanie dynamického testovania:

- a) ako spôsobu testovania latentných učebných predpokladov dieťaťa, produktom čoho je
- b) získanie informácie o deficitných kognitívnych funkciách testovaného, rovnako aj o perцепčných a ďalších kognitívnych aj metakognitívnych bariérach, ktoré pôsobia v procese učenia sa dieťaťa ako východiská pre efektívne vyučovanie a rozvoj kognitívnych schopností v zóne najbližšieho vývinu.

Tento prístup je v poslednom desaťročí jednou z preferovaných podôb aplikácie dynamického testovania. Jeho účelom je využiť potenciál DT pre predikovanie správania sa testovaného v štandardnom prostredí školskej triedy pri plnení nárokov školy. V procese diskurzu o špecifikách na kurikulum orientovaného DT Van de Vijver a Jongmas (2002) uvažujú o univerzálnosti takého testu a možnej/neprijateľnej „migrácii“ testov z kultúry do kultúry. Vzhľadom na silnú kontextovú determinovanosť takýchto testov je ich tvorba, použitie a interpretácia silne limitovaná kontextom, v ktorom vznikli a boli aplikované.

Pri tvorbe kurikulárnych typov dynamických testov je primárnym cieľom aplikovať do procesu tvorby inštrukcie informácie o tom, aké sú nároky na kognitívne schopnosti jedinca, rovnako ako aj požiadavky na výkon dieťaťa definované v školskom kurikule. Informácie získané pri tomto type testov môžu byť použité v procese zostavovania individuálnych edukačných plánov pre dieťa, rovnako poskytujú komplexné informácie o predikcii efektívneho/neefektívneho fungovania dieťaťa v podmienkach štandardnej edukácie.

Cieľom tejto časti monografie je opísať vývoj pôvodného dynamického testu na odhad latentných učebných schopností detí vo veku 6 – 8 rokov, ktoré pochádzajú zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia. Autori kapitoly boli členmi mikrotímu projektu zodpovedného za napĺňanie stanovených cieľov v obsahovej oblasti jazykových schopností dieťaťa.

Pôvodným cieľom nášho výskumu bolo takisto overiť psychometrické vlastnosti diagnostického nástroja jazykových schopností dieťaťa. Vzhľadom na kurikulárnu orientáciu nástroja a z nej vyplývajúcu relatívnu nehomogenitu jednotlivých položiek sme od psychometrického spracovania upustili a tak diagnostický nástroj, ako aj nadväzujúci stimulačný program sme analyzovali a interpretovali z kvalitatívneho hľadiska. Výsledkom výskumu dynamického hodnotenia jazykových schopností dieťaťa zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia ako predpokladu rozvíjania jeho učebných schopností sú dva výstupy: 1. Diagnostický nástroj dynamického hodnotenia jazykových schopností dieťaťa, ktoré je v prvom roku primárnej edukácie. 2. Stimulačný program a stimulácia kognitívnych funkcií v rámci kurikula v prvom roku školskej dochádzky – slovenský jazyk (Liptáková et al., 2010).

V nasledujúcich častiach kapitoly predstavíme základné teoreticko-metodologické východiská výskumu, výsledky výskumu, ich analýzu a interpretáciu v prvej z uvedených cieľových oblastí, teda v oblasti diagnostiky jazykových a učebných schopností dieťaťa zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia. V rámci diskusie naznačíme možnosti využitia diagnostického nástroja na tvorbu stimulačného programu.

2.4.2 Základné teoretické východiská a výskumné otázky

V procese zostavovania diagnostického nástroja dynamického hodnotenia jazykových schopností dieťaťa sme vychádzali z relevantného teoretického kontextu v oblasti slovenského a zahraničného pedagogického, psychologického, didaktického a lingvistického výskumu. Hľadali sme odpovede na tieto otázky:

1. *Aký je vzťah medzi jazykovými a učebnými schopnosťami dieťaťa?*
Téza: Medzi úrovňou jazykových schopností dieťaťa (v akomkoľvek jazykovom kóde) a úrovňou jeho učebných schopností, podmienených prítomnosťou relevantných kognitívnych funkcií, je významný vzťah. Vychádzame pritom z psychologických teórií zdôrazňujúcich interakciu myslenia a reči, najmä z holistického kognitivismu, ktorý zdôrazňuje súvislosť všeobecných kognitívnych princípov a systému jazykových znalostí (najmä Piaget & Inhelder, 1997).
2. *Aká je úloha pojmotvorby pri rozvíjaní jazykových a učebných schopností dieťaťa?*
Téza: Kognitívne a rečové rozvíjanie dieťaťa je podmienené jeho schopnosťou tvoriť pojmy. Najvplyvnejšie teórie psychického vývinu dieťaťa (teória J. Piageta a L. S. Vygotského) napriek odlišnostiam v uznávaní miery univerzálnosti alebo socio-kultúrnej determinovanosti kognitívneho vývinu sa zhodujú v usúvzťažňovaní jednotlivých vývinových štádií so schopnosťou dieťaťa tvoriť pojmy. V období rozhrania predškolského a mladšieho školského veku je teda relevantné zisťovať, ako operovanie so slovnou zásobou odráža schopnosť dieťaťa tvoriť pojmy a chápať vzťahy medzi nimi.
3. *Treba pri výskume jazykových schopností zohľadňovať zákonitosti rečovej ontogenézy?*

Téza: Pri výskume jazykových schopností dieťaťa treba rešpektovať všeobecné a špecifické zákonitosti rečovej ontogenézy. Pri zostavovaní diagnostického a stimulačného nástroja jazykových schopností dieťaťa sme vychádzali z univerzálnych štádií rečovej ontogenézy dieťaťa, ako aj z jej prirodzených mechanizmov (McLaughlin, 2006; Owens, 2008; Sternberg, 2002, s. 342 – 344). Zároveň sa opierame o výsledky lingvistických a psycholingvistických výskumov reči slovensky hovoriacich detí (Kesselová, 2003; Liptáková & Vužňáková, 2009; Maršálová, 1982; Štúdie o detskej reči, 2008), ako aj o socio-kultúrnu špecifickosť rómskych detí a jej odraz v ich rečovom správaní (napr. Trochtová, 2002).

4. *Aké sú všeobecné a špecifické znaky rečovej ontogenézy u detí s danými vývinovými a sociálnymi charakteristikami?*

Téza: Vychádzali sme najmä z týchto zákonitostí a špecifik rečovej ontogenézy dieťaťa zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia:

a) Vývin detskej reči prebieha v jednotlivých štádiách, ktoré odrážajú štádiá kognitívneho vývinu dieťaťa: napríklad na rozhraní predškolského a mladšieho školského veku ide o prechod štádia rozvitých viet do štádia tzv. dospelaj štruktúry vety spojeného s intenzívnym vývinom kvantity a kvality slovnej zásoby dieťaťa.

b) Rečový vývin postupuje od všeobecnejších k špecifickejším jazykovým schopnostiam dieťaťa: napr. od porozumenia a používania slov so širokým rozsahom významu k špecifikovanej lexike; od porozumenia textu na úrovni identifikovania informácií k vyvodzovaniu súvislostí medzi informáciami v texte a mimo textu.

c) Konkrétne-faktické a egocentrické myslenie dieťaťa na začiatku školskej dochádzky sa odráža v preferovaní konkrétnej lexiky a vo vytváraní vzťahov medzi pojmami na základe konkrétnej skúsenosti s predmetmi a javmi.

d) Pri osvojovaní si jazyka sú dôležité nielen jazykové schopnosti dieťaťa, ale aj jeho všeobecné rozumové schopnosti. Z tohto hľadiska je osvojovanie slovenského jazyka (často ako druhého jazyka) deťmi zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia sťažené nižšou úrovňou východiskového stavu kognitívnych i nonkognitívnych procesov (osobitne nízka úroveň potrieb a motivácie).

e) Rečová situácia dieťaťa zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia je špecifická tzv. rečovým hendikepom alebo obmedzeným rečovým kó-

dom (Bernstein, 1975), teda nedostatkom verbálnych nástrojov na jazykové interpretovanie skutočnosti. Na druhej strane, rómske dieťa komunikačne profituje z bohatých sociálnych vzťahov a skúseností.

f) Osobitným problémom populácie pochádzajúcej zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia, na Slovensku najmä rómskych detí, je diglosia, keďže v závislosti od regionálnych špecifik sú od narodenia konfrontované so súčasným alebo postupným osvojovaním rómskeho a slovenského jazyka (prípadne ďalších jazykov alebo útvarov jazyka, napr. nárečí).

5. *Ako pri diagnostikovaní a stimulovaní jazykových a učebných schopností dieťaťa zosúladiť hľadisko predmetového a kognitívneho kurikula?*
Téza: Pri diagnostikovaní a stimulovaní jazykových a kognitívnych schopností dieťaťa vychádzame z didaktického princípu komunikačno-kognitívneho prístupu. Tento princíp spočíva v tom, že sa získavanie poznatkov o jazyku a komunikácii chápe ako nástroj na kultivovanie rečového správania sa žiaka (predmetové hľadisko) a zároveň ako nástroj na žiakovo všeobecnejšie kognitívne rozvíjanie (kognitívne hľadisko). Opierame sa pritom o teóriu mediovaného konštruktivismu a o systém kognitívnych funkcií resp. funkcií konštruovania poznatkov (knowledge construction functions) (Feuerstein et al., 2002; Jensen, 2003, 2009; Tzuriel, 2000). Osobitne zohľadňujeme tie kognitívne funkcie, ktoré sú pre dieťa dôležité pri získavaní ranej gramotnosti (zapamätávanie, porozumenie, inferenčné myslenie, komparácia, kategorizácia atď.), a ich taxonómiu.

Výskumný problém nastolil zásadnú otázku týkajúcu sa možnosti diagnostikovania učebného progresu dieťaťa zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia, ktorá znie: Aký kurikulárne orientovaný diagnostický nástroj môže poskytnúť informácie nielen o momentálnej úrovni jazykových schopností dieťaťa, ale aj o jeho predpokladoch na proces učenia sa?

Ako sme už uviedli, pri riešení daného výskumného problému sme použili kvalitatívnu metodológiu, pretože sme sa zamerali najmä na porozumenie procesom dynamického hodnotenia a na následné kreovanie nástrojov edukačnej diagnostiky a edukačnej intervencie. Okrem toho, ku kvalitatívnej metodologickej preferencii nás viedol aj súčasný stav diagnostiky a stimulácie jazykových schopností detí zo sociálne znevýhod-

ňujúceho prostredia na Slovensku, keď absentujú konceptuálne modely kurikulárneho prístupu k problematike.

2.4.2.1 Diagnostický nástroj dynamického hodnotenia jazykových schopností

Cieľom vytvorenia diagnostického nástroja dynamického hodnotenia jazykových schopností dieťaťa bolo zistenie jeho učebnej potenciality, najmä schopnosti reagovať na edukačnú pomoc (inštrukciu) pri riešení nového učebného problému. V rámci jestvujúcich prístupov k dynamickému testovaniu (Sternberg & Grigorenko, 2002, s. 24 – 26) bola použitá metodológia súbežného hodnotenia a trénovania, teda hodnotenému dieťaťu bol poskytovaný systém odstupňovanej pomoci v jednom hodnotení s cieľom zistiť jeho schopnosť reagovať na inštrukciu. Každá položka diagnostického nástroja pozostáva z učiacej a transferovej úlohy. Cieľom učiacej úlohy je pomocou systému inštrukcií naučiť dieťa princíp riešenia úlohy, cieľom transferovej úlohy je zistiť schopnosť dieťaťa reagovať na poskytnutú pomoc, a teda uplatniť naučený princíp riešenia úlohy.

V procese tvorby a overovania diagnostického nástroja v predvýskume boli vyšpecifikované **dve ťažiskové domény** a im zodpovedajúce typy položiek. Ide o také typy jazykových štruktúr, ktoré najvýraznejšie reflektovali kognitívne štruktúry dieťaťa a ktoré sú významné aj z hľadiska kurikula predmetu slovenský jazyk a literatúra, ako aj z hľadiska celého kurikula primárneho vzdelávania:

- a) paradigmatické asociácie;
- b) recepcia naratívneho textu.

Paradigmatické asociácie sú asociácie v rovnakej tvarovej triede, k akej patrí podnetové slovo. Podľa výsledkov psycholingvistického výskumu (Maršálová, 1982) sú paradigmatické asociácie výrazným signifikátorom úrovne rečového a kognitívneho vývinu dieťaťa, a teda aj jeho učebných predpokladov. Odrážajú totiž významové štruktúry, ktoré sa podieľajú na organizácii detského slovníka, a to v rámci istých kategórií, napr. nadradených a podradených pojmov, koordinovaných pojmov (synonymy, antonymy, derivated words) atď. Cieľom posudzovania paradigmatických asociácií v tomto diagnostickom nástroji bolo zisťovanie prítomnosti logickej kategórie koordinovaných pojmov a kategórie nadradených a podradených pojmov v mentálnom slovníku dieťaťa, ktoré

sú významným predpokladom rozvíjania zložitejších a abstraktnejších významových štruktúr.

Ako doména citlivá na odhaľovanie zóny najbližšieho vývinu dieťaťa sa ukázala **receptia textu**, a to v podobe hodnotenia schopnosti identifikovať základné tematické prvky počutého naratívneho textu. Porozumenie textu je kľúčovou súčasťou recepčných zručností dieťaťa, a teda aj procesu učenia sa z textu. Cieľom tohto typu položky v diagnostickom nástroji jazykových schopností je zistiť dynamiku porozumenia textu na najnižšej úrovni porozumenia, čiže na úrovni pamäťového spracovania a identifikovania tematických prvkov, ktoré sú v texte vyjadrené explicitne.

Cieľom dynamického hodnotenia jazykových schopností dieťaťa nie je len zisťovanie aktuálnej úrovne danej jazykovej schopnosti, ale predovšetkým zisťovanie úrovne schopnosti dieťaťa reagovať na poskytnutú edukačnú pomoc pri riešení úlohy. Preto diagnostický nástroj obsahuje *systém odstupňovanej pomoci alebo inštrukčnú časť*. Jednotlivé kroky sú odstupňované v závislosti od miery pomoci poskytnutej dieťaťu, teda od najmenšej po najväčšiu, ale predovšetkým vychádzajú z kognitívnej taxonómie (revidovaná taxonómia B. J. Blooma, 2001) a zo systému kognitívnych funkcií resp. funkcií konštruovania poznatkov (Jensen, 2003; Tzuriel, 2000).

Systém inštrukcií pozostáva z troch častí:

Prvá, vstupná časť spočíva v pomoci hodnotenému dieťaťu na úrovni nižších kognitívnych procesov, a to na úrovni zapamätávania, pozornosti a porozumenia formulácii úlohy.

Druhá, hlavná, elaboračná časť predstavuje postupnosť kognitívnych procesov podstatných pri riešení úlohy. Postupne sú u dieťaťa stimulované kognitívne funkcie, ako vybavovanie z pamäti, rozlišovanie, komparácia, inferenčné myslenie, analýza, syntéza, kategorizácia, zovšeobecňovanie atď.

Tretiu, záverečnú časť tvorí inštrukcia náповedného, imitatívneho charakteru, ktorá poskytuje najväčšiu mieru pomoci hodnotenému dieťaťu. Imitačný charakter záverečnej inštrukcie sa opiera o prirodzenosť imitačného mechanizmu v procese rečovej ontogenézy, a teda o schopnosť dieťaťa učiť sa aj nápodobou.

2.4.2.2 Štruktúra diagnostického nástroja

Diagnostický nástroj dynamického hodnotenia jazykových schopností dieťaťa zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia pozostáva z troch učiacich a z troch transferových položiek. Jedna úloha je z domény *receptia textu* a dve úlohy sú z domény *paradigmatické asociácie*. V nasledujúcich tabuľkách uvidíme základnú charakteristiku všetkých troch úloh (podľa Feuerstein & Hoffman, 1996) a bližšie sa budeme venovať úlohe zameranej na nadradené a podradené pojmy, ktorú teoreticky zdôvodníme.

Úloha na recepciu naratívneho textu	
Cieľ	hodnotiť schopnosť selektívneho dekodovania textu prostredníctvom zisťovania zručností identifikovať kľúčové prvky počutého naratívneho textu
Modalita	obrázkovo-slovná
Úroveň abstrakcie	stredná – vybavovanie z pamäti pomocou obrázkového materiálu
Komplexnosť	stredná – zapamätávanie, vybavovanie z pamäti a procesy komparácie
Kognitívne operácie	pozornosť, porozumenie, zapamätávanie, rozlišovanie, porovnávanie, vybavovanie z pamäti
Slovná zásoba	tematický okruh – zvieratá, časti tela, činnosti a veci pri upratovaní

Tabuľka 14. Základná charakteristika testovej úlohy z domény *receptia textu*

Úloha na slovotvornú motiváciu	
Cieľ	hodnotiť schopnosť porozumieť vzťahu medzi formou a významom slovotvorného sufixu prostredníctvom zručností identifikovať kategóriu zdrobňovania a zveličovania
Modalita	obrázkovo-slovná
Úroveň abstrakcie	stredná – uvedomovanie si vzťahu slovotvorného významu a slovotvornej formy pomocou obrazového materiálu
Komplexnosť	vysoká – súčasné stimulovanie viacerých kognitívnych procesov
Kognitívne operácie	pamäť, pozornosť, porozumenie, porovnávanie, rozlišovanie, prisudzovanie, analógie, inferencie, analýza – syntéza
Slovná zásoba	antonymický rad: malý – stredný – veľký

Tabuľka 15. Základná charakteristika testovej úlohy z domény *paradigmatické asociácie*

Úloha na nadradené a podradené pojmy	
Cieľ	hodnotiť schopnosť porozumieť logickej kategórii nadradenosť – podradenosť prostredníctvom zisťovania zručnosti identifikovať nerovnorodý prvok skupiny predmetov
Modalita	obrázkovo-slovná
Úroveň abstrakcie	nízka – porovnávanie a zoskupovanie konkrétnych obrázkov
Komplexnosť	stredná – uvedomovanie si pojmovej kategórie a sprievodné kognitívne procesy
Kognitívne operácie	pamäť, pozornosť, porozumenie, identifikovanie, rozlišovanie, porovnávanie, zovšeobecňovanie, pojmové kategorizovanie
Slovná zásoba	tematický okruh – potraviny, oblečenie, hračky, obuv

Tabuľka 16. Základná charakteristika testovej úlohy z domény paradigmatické asociácie

Zdôvodnenie:

V teoretických východiskách zostavovania diagnostického nástroja (téza č. 2) sme naznačili dôležitosť pojmotvorby pri zisťovaní tak jazykových, ako aj kognitívnych a učebných schopností dieťaťa. Môžeme to ilustrovať aj konštatovaním L. S. Vygotského (1970), tvorca psychologickéj teórie vývinu pojmov, že práve formovanie pojmov je kľúčom k intelektuálnemu rozvíjaniu dieťaťa. Osobitné miesto tu má logická kategória nadradenosť – podradenosť (exklúzia – inklúzia), ktorá dieťaťu umožňuje poznávanie a interpretovanie javov skutočnosti nie samých osebe, ale v objektívne jestvujúcich vzťahoch, a to na základe uvedomovania si spoločných a rozdielnych vlastností vecí a pojmov. Podľa Vygotského teórie by malo byť dieťa rozhrania predškolského a mladšieho školského veku schopné myslieť v tzv. komplexoch, teda spájať rovnorodé predmety do spoločnej skupiny a utvárať komplexy podľa zákonov objektívnych súvislostí, ktoré objavuje vo veciach. Základom komplexu však nie je abstraktná alebo logická súvislosť, ale konkrétne-faktická súvislosť jednotlivých elementov. S charakteristikou myslenia dieťaťa na začiatku školskej dochádzky ako tzv. komplexného myslenia korešponduje aj Piagetovo vymedzenie dominantnej kognitívnej štruktúry tohto štádia kognitívneho vývinu – tzv. grupovania, teda zoskupovania vecí, javov podľa spoločných definičných vlastností. Proces učenia sa je vlastne procesom vytvárania tzv. vedeckých pojmov. Ak teda dieťa je schopné triediť predmety do jednotlivých pojmových kategórií a chápať vzťah nadradenosti a podradenosti pojmov alebo si to dokáže uvedomiť na základe poskytnutej edukačnej pomoci, disponuje významným predpokladom napredovania v učení sa. V elabo-

račnej fáze inštrukčnej časti sú v tejto úlohe dominantné najmä kognitívne procesy identifikovania, komparovania a generalizovania. Osobitnú úlohu v edukačnej pomoci dieťaťa má zdôrazňovanie účelového významu, pretože účelové vnímanie okolitého sveta sa považuje za ústredný organizačný princíp subjektívneho slovníka dieťaťa rozhrania predškolského a mladšieho školského veku (porov. Maršálová, 1982, s. 125).

Pomôcky:

Použijeme obrázky dvoch nákupných košíkov. Košíky obsahujú vyberateľné obrázky vecí. V *učiacej úlohe* sú v jednom košíku obrázky vecí patriacich k nadradenému pojmu *potraviny* (rožok, klobása, jablko, čokoláda) a jeden cudzí prvok patriaci k pojmu oblečenie (košeľa). V druhom košíku sú obrázky vecí patriacich k nadradenému pojmu *hračky* (autíčko, lopta, medvedík, bábika) a jeden cudzí prvok patriaci k pojmu *obuv* (teniska).

V *transferovej úlohe* sú v jednom košíku obrázky vecí patriacich k nadradenému pojmu *oblečenie* (nohavice, tričko, sukňa, overal) a jeden cudzí prvok patriaci k pojmu *potraviny* (chlieb). V druhom košíku sú obrázky vecí patriacich k nadradenému pojmu *obuv* (papuče, kopačky, čižmy, sandále) a jeden cudzí prvok patriaci k pojmu *hračky* (stavebnica).

Úloha: *Vyber z košíkov to, čo tam nepatrí.*

Úlohou dieťaťa je identifikovať cudzí predmet v košíku na základe uvedeného si dvoch odlišných nadradených pojmov, resp. pojmových kategórií.

Postup pri administrácii

Na stole sú dva obrázky nákupných košíkov, v ktorých sú poukladané obrázky a sú rozložené podľa vyššie uvedeného princípu (pozri pomôcky). Administrátor zadáva zácvičnú úlohu:

Predstav si, že si práve teraz v obchode a nakupuješ. Prezri si tieto dva nákupné košíky.

Dieťa pozoruje obrázky v košíkoch, môže sprevádzať pozorovanie aj slovným komentárom (pomenúva veci v košíkoch). Ak je administrátor presvedčený, že dieťa pozná všetky veci na obrázkoch a že venovalo dostatočnú pozornosť obom košíkom, postupuje k učiacej úlohe.

Učiaci úloha

Administrátor získa maximálnu pozornosť dieťaťa (napr. vetou *Dám ti jednu úlohu.*) a zreteľne vysloví zadanie úlohy:

Vyber z košíkov to, čo tam nepatrí.

Administrátor poskytne dieťaťu primeraný čas na porozumenie úlohy a reakciu. Pri riešení tejto úlohy môžu nastať prinajmenšom štyri rozličné situácie:

1. dieťa správne vyrieši oba košíky,
2. dieťa správne vyrieši jeden košík, v druhom urobí chybu,
3. dieťa vyrieši oba košíky nesprávne,
4. dieťa nereaguje.

Vo všetkých štyroch prípadoch postupuje administrátor ďalej pomocou inštrukcií (pozri nižšie). **V prvom prípade** sa ďalším postupom presvedčí o tom, že dieťa vyriešilo úlohu nie na základe hádania a náhody, ale že vzťahom nadradenosti a podradenosti pojmov skutočne rozumie. **V druhom prípade** postupuje administrátor tak, že sa ďalej zapodieva iba tým košíkom, ktorý dieťa nevyriešilo správne. Tento moment využije na učenie princípu riešenia úlohy. **V treťom prípade** pracuje najprv s jedným košíkom. Keď dieťa pomocou inštrukcií dokáže vyriešiť úlohu správne, ponúkne mu druhý košík, aby sa presvedčil o úspešnosti procesu krátkodobého učenia. **V prípade**, že dieťa nereaguje, administrátor zopakuje zadanie úlohy ešte raz. S inštrukciami začína po poskytnutí dostatočného času na uvedomenie si zadania. Ak dieťa danú úlohu vyrieši, inštrukcie učiacej úlohy administrátor využíva na ďalšie učenie dieťaťa, v ktorom si môže exaktnejšie uvedomiť princíp riešenia úlohy. V inštrukčnej časti sa postupuje podľa vopred stanoveného systému: od prvej inštrukcie uvedenej pod písmenom a) až po poslednú pod písmenom f). Administrátor zadania v inštrukciách vyslovuje pomaly, zreteľne a doslovne (v takom znení, ako sú tu uvedené v Tabuľke 17).

U1	Vyber z košíkov to, čo tam nepatrí.
a)	Pozorne počúvaj, poviem Ti to ešte raz. Vyber z košíkov to, čo tam nepatrí.
b)	Tvojou úlohou je, aby si z jedného i z druhého nákupného košíka vybral/a tú vec, ktorá tam nepatrí (nemá tam byť...).
c)	Dobre sa popozerať ešte raz a všimni si, aké veci sú v jednom košíku a potom v druhom košíku. Vyber z košíkov to, čo tam nepatrí.
d)	Na čo sa tieto veci používajú? Čo s nimi môžeme robiť (jesť; hrať sa)? Vyber z košíkov to, čo je iné (čo sa nedá zjesť; s čím sa nedá hrať).
e)	Vyber z jedného košíka všetky veci a poukladaj ich vedľa seba. Ktorá vec je iná ako ostatné? A teraz skús vybrať, čo nepatrí do tohto radu. <i>To isté zopakujeme aj s druhým košíkom.</i>
f)	<i>Administrátor ukáže na cudzí prvok v jednom rade a vráti všetky veci naspäť do košíkov. Nasleduje otázka:</i> Vyber z košíkov to, čo tam nepatrí.

Tabuľka 17. Postupnosť inštrukcií v učiacej úlohe

Inštrukcia a) v tabuľke 17 smeruje k vedomému zapojeniu **pozornosti a pamäti** dieťaťa do procesu porozumenia úlohy. Zopakovaním znenia úlohy sa administrátor môže vyhnúť situácii, v ktorej dieťa nerozumelo celkom presne, čo sa od neho v úlohe očakáva, pretože bola z nejakých dôvodov obmedzená jeho pozornosť.

Inštrukcia b) súvisí s charakterom zadávania úloh. Verbálne zadávaná úloha môže totiž spôsobiť, že dieťa nechápe jednoznačne význam zadania, čo mu znemožňuje riešenie, hoci potenciál riešiť úlohu možno má. Preto v tejto inštrukcii administrátor preformuluje zadanie, vyjadrí ho inými slovami. Používa tu jazyk, ktorý je dieťaťu bližší. Parafrázovaním znenia eliminuje pravdepodobnosť chybného dekodovania úlohy, podporuje sa tým **porozumenie** úlohy.

Inštrukcia c) podporuje **identifikovanie** a rozlišovanie (**diferenciáciu**) jednotlivých predmetov; dieťa v istých situáciách môže vnímať objekty komplexne, košík ako celok. Administrátor touto inštrukciou upriami pozornosť dieťaťa na fakt, že v košíku je niekoľko vecí; niektoré sú si určitou vlastnosťou podobné a niektoré sú podľa rovnakej vlastnosti odlišné.

Inštrukcia d) aktivizuje komparatívne správanie dieťaťa (kognitívna schopnosť **porovnávanie**), ktorého výsledkom má byť odhalenie kritéria, podľa ktorého predmety k sebe patria, resp. nepatria. Veci v košíkoch sa

od seba odlišujú účelom svojho použitia. Na základe uvedenia tejto vlastnosti vecí dieťa má možnosť odhaliť vzťahy medzi pojmami.

Inštrukcia e) využíva preskupenie pozorovaných predmetov, aby sa predišlo fixácii na usporiadanie v košíku. Vytvorením radu z vecí v košíku môže dieťa odhaliť spoločné a rozdielne vlastnosti, čiže **porovnáva** už nie účel, ale samotné **pojmové kategórie**.

Inštrukcia f) využíva **imitáciu** ako spôsob učenia. Dieťa pozoruje, ktorý prvok nepatrí k skupine vecí. Dieťa pomocou sprievodného výkladu administrátora spoznáva a pomenúva vlastnosť, podľa ktorej predmet do danej skupiny nepatrí. Požiadavkou na dieťa je v tejto fáze inštrukčnej pomoci prezentovať schopnosť zapamätať si princíp vyriešenia úlohy a opätovne ho zopakovať.

Zaznamenávanie odpovede

V učiacej úlohe administrátor pozorne sleduje proces učenia sa a poskytuje dieťaťu systém náповедí. Okrem toho zároveň zaznamenáva moment, v ktorom dieťa dospelo k správne mu vyriešeniu danej úlohy. Výsledok zaznačuje do záznamového hárka (Tab. 18).

U1	Vyber z košíkov to, čo tam nepatrí.	+/-	Poznámky
		-	nepomenoval rožok
a)	PAMÄŤ, POZORNOSŤ Pozorne počúvaj, poviem Ti to ešte raz. Vyber z košíkov to, čo tam nepatrí.	-	
b)	POROZUMENIE Tvojou úlohou je, aby si z jedného i z druhého nákupného košíka vybral/a tú vec, ktorá tam nepatrí (nemá tam byť...).	-	
c)	IDENTIFIKOVANIE, ROZLIŠOVANIE Dobre sa popozerať ešte raz a všimni si, aké veci sú v jednom košíku a potom v druhom košíku. Vyber z košíkov to, čo tam nepatrí.	-	
d)	POROVNÁVANIE ÚČELU Na čo sa tieto veci používajú? Čo s nimi môžeme robiť (jesť; hrať sa)? Vyber z košíkov to, čo je iné (čo sa nedá zjesť; s čím sa nedá hrať).	+	použil rómske slovo <i>chalo</i>
e)	POROVNÁVANIE POJMOVEJ KATEGÓRIE Vyber z jedného košíka všetky veci a poukladaj ich vedľa seba. Ktorá vec je iná ako ostatné? A teraz skús vybrať, čo nepatrí do tohto radu. <i>To isté zopakujeme aj s druhým košíkom.</i>		
f)	IMITOVANIE <i>Administrátor ukáže na cudzí prvok v jednom rade a vráti všetky veci naspäť do košíkov. Nasleduje otázka: Vyber z košíkov to, čo tam nepatrí.</i>		

Tabuľka 18. Záznamový hárok - ukážka vyplneného hárka

Ak dieťa správne odpovie hneď po zadaní úlohy, znamienkom + označí administrátor prvý riadok v hárku. Ak dieťa potrebuje pomoc v podobe inštrukcií, administrátor riadok označí znamienkom – a pre lepšie spätné vyhodnocovanie hodnotenia môže pridať slovný komentár do poznámky. Takto postupuje až do chvíle, kým dieťa odpovie správne. Ďalší postup v inštrukciách využije administrátor ako učebnú situáciu, v ktorej si dieťa osvojuje princíp riešenia úlohy.

Skórovanie

Každá úloha je skórovaná. Skóre udáva počet inštrukcií, ktoré dieťa pri riešení úlohy potrebuje. Ak dieťa vyrieši úlohu bez pomoci, úloha sa

skóruje hodnotou 0. Ak dieťa potrebuje na správne vyriešenie prvú inštrukciu, skóre bude 1. Takto sa pri skórovaní postupuje ďalej. Vo vyššie uvedenej tabuľke (Tab. 18) zaznamenávania v hárku bola odpoveď dieťaťa skórovaná hodnotou 4. Najvyššie možné skóre v úlohe je 7. Znamená to, že dieťa úlohu nevyriešilo ani s inštrukčnou pomocou.

Transferová úloha

Transferová úloha slúži na overenie toho, do akej miery dieťa profitovalo z učenia, resp. akou mierou schopnosti reagovať na inštrukciu operuje. Transferová úloha je svojím dizajnom i zameraním identická s učiacou úlohou. Líši sa obsahom, na ktorom sa má dokumentovať profit z učenia. Takisto sa od učiacej úlohy odlišuje aj tým, že kým pri učiacej úlohe administrátor využíva všetky dostupné prostriedky na to, aby si dieťa čo najprecíznejšie osvojilo princíp riešenia úlohy, v transferovej úlohe sa administrátor zameriava výlučne na zaznamenanie pokroku v učení. Znamená to, že ak dieťa odpovie správne, ďalej sa nepokračuje v inštrukčnej časti, ale prechádza sa na ďalšiu úlohu. Výsledok v transferovej úlohe sa zaznamenáva v hárku a skóruje sa rovnako ako v učiacej úlohe (podľa počtu použitých inštrukcií). Po administrovaní tejto časti diagnostického nástroja získa administrátor okrem kvalitatívnych údajov o povahe procesu učenia sa konkrétneho dieťaťa aj kvantitatívny údaj, ktorý vyjadruje mieru citlivosti dieťaťa na poskytnutú pomoc. Výsledok ďalej slúži ako východisko pri koncipovaní stimulačného programu dieťaťa.

2.4.2.3 Popis a interpretácia výskumných zistení

Výskum diagnostického nástroja dynamického hodnotenia jazykových schopností sa realizoval na vzorke 137 detí zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia v prvom roku školskej dochádzky v Prešovskom a Košickom kraji východného Slovenska. Všetci posudzovaní žiaci pochádzali z rovnakého sociálneho prostredia a vo Wechslerovom teste inteligencie vykazovali podobné skóre (v rozmedzí 68 – 71).

Výsledky analyzujeme a interpretujeme kvalitatívnym spôsobom z dvoch hľadísk. V analýze uvádzame registrované resp. možné nedostatky žiaka z predmetového a z kognitívneho hľadiska. Pri úlohe na nadradené a podradené pojmy napríklad registrujeme, že žiak

má problémy so zovšeobecnením spoločných vlastností objektov, pretože nechápe vzťah nadradeného a podradeného pojmu podľa kritéria účelu. Tento deficit v jazykových znalostiach súvisí s kognitívnym deficitom v komparačných schopnostiach dieťaťa. Ukážku analýzy výsledkov diagnostikovania jazykovej schopnosti porozumieť logickej kategórii nadradenosť – podradenosť uvádzame v nasledujúcej tabuľke:

	Vyber z košíkov to, čo tam nepatrí.	Možné nedostatky z predmetového hľadiska	Prejavy nedostatkov	Možné registrované kognitívne nedostatky	Prejavy nedostatkov
a)	Pozorne počúvaj, poviem Ti to ešte raz. Vyber z košíkov to, čo tam nepatrí.	•nepochopenie zadania úlohy	•nereaguje na úlohu – na pokyn riešiť úlohu; •nerozumie úlohe	•nedostatočná pozornosť; •nezáujem riešiť úlohu	•nesústredenosť na činnosť; •rozptýlená pozornosť; •nechce sa mu
b)	Tvojou úlohou je, aby si z jedného i z druhého nákupného košíka vybral/a tú vec, ktorá tam nepatrí (nemá tam byť...).	•neosvojené pojmy z daného tematického okruhu	•problémy so slovnou zásobou, •problémy; s verbálnymi nástrojmi	•slabá receptívna slovná zásoba	•nerozumie daným pojmom
c)	Dobre sa popozerať ešte raz a všimni si, aké veci sú v jednom košíku a potom v druhom košíku. Vyber z košíkov to, čo tam nepatrí.	•problémy s uvedením si spoločných a rozdielnych vlastností predmetov	•nevie zaradiť pojmy do spoločnej pojmovej kategórie	•nesystematický prístup k riešeniu problému •neroznávanie podobností a rozdielov medzi objektmi	•nevie nájsť kľúč na riešenie úlohy; •nevie porovnávať
d)	Na čo sa tieto veci používajú? Čo s nimi môžeme robiť (jesť, hrať sa)? Vyber z košíkov to, čo je iné (čo sa nedá zjesť; s čím sa nedá hrať).	•problémy so zovšeobecnením spoločných vlastností objektov pojmovej kategórie	•nechápe vzťah nadradeného a podradeného pojmu podľa kritéria účelu	•neroznávanie podobností a rozdielov medzi objektmi	•nevie porovnávať; •nerozumie kritériu porovnávania

(pokračovanie na str. 119)

e)	Vyber z jedného košíka všetky veci a poukladaj ich vedľa seba. Ktorá vec je iná ako ostatné? A teraz skús vybrať, čo nepatrí do tohto radu. To isté zopakujeme aj s druhým košíkom.	• problémy s porovnávaním objektov; • problémy so zovšeobecnením spoločných vlastností objektov pojmovej kategórie	• nevie zaradiť pojmy do spoločnej pojmovej kategórie	• problém s kombinovaním viacerých druhov informácií; • nerozoznávanie podobností a rozdielov medzi objektmi; • problémy s usporiadaním objektov	• nedokáže súčasne spracovať viacero informácií; • nevie zovšeobecniť spoločnú vlastnosť objektov;
f)	Administrátor ukáže na cudzí prvok v jednom rade a vráti všetky veci naspäť do košíkov. Nasleduje otázka: Vyber z košíkov to, čo tam nepatrí.	• problém so zapamätaním si riešenia úlohy	• nedokáže napodobniť riešenie úlohy	• nedostatočné úsilie pri riešení úlohy, • problém so zapamätávaním si	• strata motivácie dokončiť úlohu; • zlyháva pri riešení úlohy

Tabuľka 19. Analýza diagnostikovania kategórie nadradenost' – podradenost'

Administrátor diagnostického nástroja získa jeho aplikovaním okrem údajov kvalitatívneho charakteru aj skóre dieťaťa, ktoré dosiahlo v jednotlivých položkách. Skóre možno využiť pri určovaní primárnych charakteristík nadväzujúceho stimulačného programu.

Uvedieme ukážky dvoch typov skórovania detí a následných edukačných implikácií:

Položka testu	Učiacia úloha (U)	Transferová úloha (T)	Rozdiel v skóre	Miera citlivosti na inštrukciu
1. (U1+T1)	5	2	3	stredne vysoká
2. (U2+T2)	5	4	1	nízka
3. (U3+T3)	4	1	3	stredne vysoká

Tabuľka 20. Skórovanie – typ 1

V prvom type výsledkov diagnostikovania deti vykazujú v učiacich úlohách diagnostického nástroja vždy vyššie skóre ako v transferových úlohách. To znamená, že potrebujú viac edukačnej pomoci vo fáze učenia, vo fáze transferu potrebujú menej krokov pomoci. Napríklad v úlohe na nadradené a podradené pojmy (U1+T1) potrebuje dieťa v učiacej úlohe

5 krokov pomoci (pozri postupnosť inštrukcií v Tab. 17). Jeho výkon je skórovaný koeficientom 5. V transferovej úlohe potrebuje už len dve pomocné inštrukcie. Citlivosť na inštrukciu je v tejto položke označená ako stredne vysoká. Deti s týmto typom skórovania zaznamenali tzv. kognitívny nárast, teda dokázali profitovať z procesu učenia minimálne v dvoch položkách. Tento typ skórovania reprezentuje deti, ktoré statický test inteligencie znevýhodňuje najviac, pretože im nedáva príležitosť ukázať latentné predpoklady na riešenie úlohy. Preto sa na základe výsledkov dynamického hodnotenia jazykových schopností detí vytvoril stimulačný program zameraný na rozvíjanie kognitívnych funkcií ako predpokladu učebnej akcelerácie žiaka zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia. Ukazuje sa, že práve pre tento typ učiacich sa (teda detí, ktoré zaznamenali v teste tzv. kognitívny nárast) je potrebné nájsť optimálny diagnostický nástroj a následné intervenčné programy, aby sa ich skryté učebné predpoklady mohli prejaviť. Napríklad v oblasti nadradených a podradených pojmov tento typ žiaka potrebuje systém stimulačných aktivít na precvičovanie schopnosti komparovať a kategorizovať pojmy podľa rôznych kritérií.

Položka testu	Učiacia úloha (U)	Transferová úloha (T)	Rozdiel v skóre	Miera citlivosti na inštrukciu
1. (U1+T1)	4	2	2	stredne vysoká
2. (U2+T2)	4	6	-2	nemožno posudzovať
3. (U3+T3)	3	1	2	stredne vysoká

Tabuľka 21. Skórovanie – typ 2

V druhom type výsledkov diagnostikovania v prvej a tretej položke dieťa síce profituje z procesu učenia, ale v druhej položke v transferovej úlohe potrebuje ešte viac krokov inštrukčnej pomoci ako v učiacej úlohe. Do tejto skupiny teda patria deti, ktoré si síce v niektorých položkách princíp riešenia úlohy osvojili, no v inej položke stagnovali, resp. výkonovo klesli. Stimulačný program pre tento typ učiacich sa musí byť preto ešte intenzívnejšie zameraný na rozvíjanie deficitných kognitívnych funkcií. Ak napríklad dieťa výkonovo pokleslo v úlohe zameranej na recepciu textu (U2+T2), treba sa pri stimulácii prioritne

zameriť na relevantné kognitívne procesy, ako pozornosť, percepcia, zapamätávanie, inferenčné myslenie, rozlišovanie, porovnávanie, vybavovanie z pamäti atď.

Vytvorený diagnostický nástroj dynamického hodnotenia jazykových a súčasne učebných schopností dieťaťa prináša informácie o citlivosti dieťaťa na poskytnutú edukačnú pomoc. Na základe toho možno predikovať obsahové a kognitívne zameranie a spôsob následnej stimulácie. Predstavený diagnostický nástroj je k dispozícii ako komplementárny nástroj diagnostiky učebných schopností dieťaťa zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia na začiatku školskej dochádzky a môže doplniť informácie o žiakovi získané štandardizovanými statickými testami. Dynamický spôsob hodnotenia poskytuje administrátorovi informácie o citlivosti žiaka na edukačnú pomoc, o jeho problémoch v kurikulárnej a kognitívnej oblasti a umožňuje zmysluplné projektovanie nadväzujúceho stimulačného programu. Predstavený diagnostický nástroj jazykových schopností nemá ambície komplexne identifikovať učebné predpoklady žiaka, ale chce byť jedným zo zdrojov, ktoré relevantné informácie môžu poskytnúť. Detailná analýza registrovaných kurikulárnych a kognitívnych problémov dieťaťa umožňuje porozumieť charakteristikám procesu učenia sa konkrétneho žiaka a na dané zistenia nastaviť potrebný stimulačný program. Teda, ak testované rómske deti napriek približne rovnakému skóre v statickom teste inteligencie vykazujú v kurikulárne orientovanom dynamickom hodnotení rozdielne charakteristiky procesu učenia sa, možno to využiť na adresnejšie a efektívnejšie projektovanie ich edukačného progresu.

2.5 Exekutívne funkcie a schopnosť učiť sa

2.5.1 Exekutívne funkcie a schopnosť učiť sa ako premenné výskumu

Jedným z primárnych, dlhodoboproklamovaných cieľov edukačných koncepcií v slovenskom kontexte je rozvoj kognitívnych procesov, čo je dokladované v rámci primárnych cieľov v Štátnom vzdelávacom programe pre primárne vzdelávanie (2008). Následne, kurikulárne dokumenty na inštitucionálnych úrovniach často explicitne deklarujú potrebu rozvoja kognície a schopnosti učiť sa. Tie tvoria základ všeobecného vzdelania a sú vnímané ako nástroj nadobúdania poznatkov, resp. učenia sa aj mimo kontextu školskej edukácie. Exaktné metódy, resp. operačné postupy rozvoja týchto procesov, však ostávajú nejasné, a to aj vďaka tomu, že doteraz nebolo na dostatočnej úrovni identifikované spektrum mentálnych funkcií, ktoré sa na schopnosti učiť sa podieľajú. Aké funkcie robia učenie sa možným a efektívnym, resp. aké mentálne procesy konštituujú schopnosť učiť sa? Aké kognitívne deficity zamedzujú dieťaťu podávať optimálny výkon pri učení sa? Na úrovni ktorých elementárnejších mentálnych funkcií je teda nutné intervenovať, aby sme túto schopnosť u detí rozvíjali?

Schopnosť učiť sa je pravdepodobne prejavom interakcie viacerých jednoduchších psychických funkcií a dá sa predpokladať, že niektoré z týchto funkcií dokážu ovplyvňovať fungovanie iných mentálnych funkcií. Identifikácia jednotlivých konštituentov schopnosti učiť sa je tak prvým a nutným krokom k vývoju didaktických aplikácií alebo intervenčných programov, ktoré by prostredníctvom školskej edukácie dokázali presne adresovať deficit v kognitívnom fungovaní dieťaťa alebo stimulovať tieto funkcie s cieľom ďalšieho rozvoja kognície dieťaťa.

O exekutívnych funkciách (ďalej aj EF) je známe, že sa ako riadiaci a distribučný element podieľajú na každej komplexnej mentálnej činnosti. Ako bolo uvedené v úvodnej kapitole, existujú 3 typy situácií, ktorých charakter aktivuje, resp. vyžaduje zapojenie exekutívnych funkcií (Walsh, 1978), a to:

1. nové alebo neznáme okolnosti, pre ktoré doposiaľ neexistujú rutinné behaviorálne alebo kognitívne vzorce,
2. ak je úloha príliš komplexnou,

3. keď úloha vyžaduje integráciu viacerých zdrojov informácií.

Proces zámerného učenia sa v rámci školskej edukácie spája všetky tieto podmienky. Ak je úroveň exekutívneho fungovania dieťaťa nízka, tak v prípade akejkoľvek z týchto troch situácií sa kognitívne fungovanie dieťaťa pravdepodobne stáva dezorganizovaným, neriadeným, a zákonite neefektívnym. Dieťa s nedostatočne rozvinutým exekutívnym fungovaním môže mať problémy vo viacerých oblastiach. Konkrétne dieťa nemusí byť schopné: zamerať a udržať pozornosť, inhibovať impulzivnosť a rôzne interferujúce (exogénne ako aj endogénne) faktory, podržať v pamäti informácie, ktoré sa zároveň spracúvajú (slabá pracovná pamäť), plánovať (napr. pri riešení úloh), byť organizované a disciplinované v myslení, generovať a implementovať nové stratégie riešenia úloh alebo učiť sa z chýb (tzv. perseveratívne správanie) (Stuss, 1992; Temple, 1997). Deficity v týchto oblastiach následne pravdepodobne limitujú efektivitu zámerného učenia sa. Prierezová analýza doteraz realizovaných výskumov však ukazuje, že pravdepodobne doteraz nebol v rámci širšej výskumnej bázy preukázaný vzťah medzi exekutívnymi funkciami a schopnosťou učiť sa a nie sú teda známe exaktné proporcie prínosu EF ku schopnosti učiť sa. Dosiaľ bolo realizovaných iba niekoľko podobne zameraných štúdií, zväčša však na vzorke adolescentov a dospelých (napr. Adler, Holster, & Golden, 2011; Barenberg, Berse, & Dutke, 2011; Duff et al., 2005; Entwistle, Leavell, & Fierstien, 1996; Hallett & Grafman, 1997; Roderer et al., 2012; Sasaki, 2009; Tremont, Halpert, & Javorsky, 2000). Výskumný dôraz bol v týchto štúdiách kladený na hierarchicky nižšie druhy učiť sa (priming, psychomotorické učenie, verbálne učenie a asociačné učenie).

Jedna z najširších definícií učenia sa vo všeobecnosti znie, že ide o *„relatívne stálu zmenu v schopnosti reakcie, ktorá je výsledkom predchádzajúcej skúsenosti alebo cviku“* (Gordon, 1989, s. 6), pričom túto zmenu navyše nie je možné vysvetliť dočasným stavom, maturáciou alebo vrodennou predispozíciou (Klein, 1987, s. 2). Z hľadiska cieľov edukácie sa však javí ako prínosnejšie zamerať sa adresne na komplexnejšie druhy schopnosti učiť sa. Takéto učenie sa vnímame ako proces nadobúdania nových a modifikácie už existujúcich mentálnych obsahov a foriem, ktoré sa takto stávajú zvnútorňovanou mentálnou reprezentáciou vonkajšieho sveta (porov. Aggarwal, 2009; Terry, 2006).

Tento najzložitejší druh učenia sa sa zvykne nazývať „učenie sa princípom“, „učenie sa riešením problému“ (Ďurič, Grác, & Štefanovič, 1988), „učenie sa metódam riešenia problémov“ (Čáp, 1980) alebo „myšlienkové učenie“ (Linhart, 1982). Maršálová ho definuje ako „*samostatné odhalenie vzťahu alebo princípu (pravidla) medzi predmetmi alebo pojmami, čo umožňuje jednotlivcovi vyriešiť problém alebo dosiahnuť cieľ*“ (Ďurič, Grác, & Štefanovič, 1988, s. 95). Tento druh učenia sa vzniká syntézou viacerých druhov učenia sa (Aggarwal, 2009; Terry, 2006), pracuje so všetkými tromi formami myslenia (pojmom, súdom a úsudkom) a spočíva vo vytváraní a osvojovaní myšlienkových operácií (Linhart, 1982).

Keďže takýto druh učenia sa vyžaduje efektívne a synergické fungovanie viacerých kognitívnych funkcií, dá sa predpokladať zapojenie istých centrálnych regulačných procesov. To je priestor pre exekutívne funkcie, ktoré práve takúto regulačnú funkciu splňajú. Je však takýto predpoklad v súlade s tým, ako reálne funguje kognícia dieťaťa pri danom vyššom druhu učenia sa? Aká je úloha jednotlivých čiastkových exekutívnych funkcií pri učení sa?

Cieľom realizovaného výskumu bolo zamerať sa na vzťah medzi exekutívnymi funkciami a schopnosťou učenia sa princípom, a to s ohľadom na štruktúru týchto komplexných vzťahov a na ich silu. Skúmanie tohto rámcovo definovaného výskumného problému si avšak v prvom rade vyžadovalo vyriešenie niekoľkých konceptuálnych a psychometrických otázok.

V prvom rade, výskum v danej oblasti jasne indikuje, že exekutívne fungovanie nie je unitárnym konštruktom (Lehto et al., 2003; Miyake et al., 2000). Hoci sú exekutívne funkcie v ranom detstve ešte nediferencované (Brydges et al., 2012; Wiebe, Espy, & Charak, 2008), neskôr, okolo 9. roku života, sa exekutívne fungovanie stáva štruktúrou viacerých separátnych, ale vzájomne asociovaných funkcií (Lehto et al., 2003). Z tohto dôvodu bolo potrebné definovať štruktúru exekutívneho fungovania zahŕňajúcu tie exekutívne funkcie, u ktorých je predpoklad solídneho explanačného potenciálu a relevancie pre edukačný proces. S ohľadom na tieto požiadavky boli zvolené nasledujúce exekutívne funkcie: kontrola pozornosti (attentional control; konštrukt zahŕňajúci selekciu, ako aj inhibíciu pozornosti), fluencia (fluency; verbálna a figurálna), kognitívna flexibilita (shifting), a pra-

covná pamäť (working memory). Druhou otázkou bolo, ako operacionalizovať schopnosť učiť sa. Na tento účel bola využitá paradigma dynamického testovania, ktorá je založená na argumente, že ak chceme vedieť, nakoľko je dieťa schopné učiť sa, je potrebné tomuto dieťaťu poskytnúť príležitosť na učenie sa a sledovať tento proces a jeho výsledky. Dynamické hodnotenie (Dynamic Assessment – DA) je alternatívnou paradigmou k tzv. statickému hodnoteniu, ktoré reflektujú aktuálnu úroveň vývinu kognitívnych schopností. Reaguje na skutočnosť, že statické hodnotenie nedostatočne reflektuje intraindividuálnu variabilitu, ktorú sa dynamické postupy usilujú odhadnúť prostredníctvom zmien v testových podmienkach (intervencia, pomoc pri riešení) (Džuka, 2010). Termín „dynamické“ indikuje základnú vlastnosť tohto hodnotenia, a to, že zavádza učenie sa ako jeho integrálnu časť. Testová situácia v rámci dynamického hodnotenia je intervenciou a hodnotením zároveň. Učenie sa – intervencia v rámci testovej situácie nie je chybou, ale nevyhnutným predpokladom. Cieľom takéhoto hodnotenia je vidieť, či a aká zmena u dieťaťa nastane, ak mu bude na to poskytnutá príležitosť (Sternberg & Grigorenko, 2002, s. 30).

Dynamické hodnotenie rozoberá proces učenia sa na elementárnejšie aspekty a snaží sa analyzovať kognitívne procesy (manifestácie kognitívnych funkcií), ktoré tento proces konštituujú. Na schopnosti učiť sa sa podieľajú procesy pozornosti, percepcie, pamäti, vyššieho myslenia, metakognície, riešenia problémov či jazyk (Haywood & Tzuriel, 2002). Deficit v akejkoľvek z týchto oblastí môže mať výrazný vplyv na schopnosť abstrahovať zo skúsenosti, teda učiť sa. Snahou dynamického hodnotenia je doceliť zmenu na funkčnej úrovni týchto procesov, a to tak, že do hodnotenia vstupuje fáza učenia sa (intervencie). Zjednodušene povedané, najprv otestujeme, ako si dieťa počína pri samostatnom riešení problémov, následne sa dieťaťu snažíme sprostredkovať stratégie (tzv. nástroje myslenia), ktorými dieťa dokáže lepšie regulovať kognitívne procesy (procesy pozornosti a pod.), a nakoniec hodnotíme úspešnosť daného sprostredkovania, t. j., nakoľko je dieťa schopné profitovať z intervencie, teda učiť sa. Dynamické hodnotenie tak dokáže, na rozdiel od statického testovania, poskytnúť kvalitatívne iný, skôr pragmatickejší obraz kognitívnych nedostatkov dieťaťa a navyiac reflexiou intervenčného zásahu, ktorý

vyvolal zmenu (v rámci testovej situácie), dokáže jasnejšie a adresnejšie povedať, ktoré kognitívne funkcie je potrebné u dieťaťa rozvíjať a akým spôsobom. Dynamické hodnotenie je teda spravidla prvotným exploračným krokom zámernej a systematickej intervencie procesu učenia sa a myslenia dieťaťa.

Dosiaľ bolo navrhnutých niekoľko modelov dynamického hodnotenia (Budoff, 1972; Campione & Brown, 1987; Carlson & Wiedl, 1978; Feuerstein et al., 2002). V rámci realizovaného výskumu bol adaptovaný nástroj spájajúci dva najčastejšie používané prístupy: (1) pretest, intervencia, posttest a (2) prístup odstupňovanej pomoci (graduated prompt approach) (Campione & Brown, 1987). V rámci intervencie, ktorá je radená medzi dve statické merania, je dieťaťu predložených niekoľko relatívne náročnejších položiek, pričom pri nesprávnej odpovedi examinátor postupne ponúka sériu odstupňovaných rád. Počiatočné rady majú metakognitívny charakter¹⁸, a postupne získavajú na konkrétnosti. Sekvencia rád zabezpečuje postupné odkrývanie riešenia. V prípade takéhoto dizajnu je schopnosť učiť sa (resp. presnejšie povedané veľkosť zóny najbližšieho vývinu) konceptualizovaná ako inverzná funkcia počtu rád (Campione & Brown, 1987). Inak povedané, čím menej rád, tým je citlivosť dieťaťa na inštrukciu vyššia, čo predpokladá vyššiu učiteľnosť.

Hlavným cieľom realizovaného výskumu bolo zodpovedanie nasledujúcich otázok. (1) Je exekutívne fungovanie v danom veku diverzifikované vo forme týchto 4 funkcií: kontrola pozornosti, fluencia, kognitívna flexibilita a pracovná pamäť? (2) Sú pozorované dáta v súlade s často uvádzaným predpokladom (Barkley, 1997; Pennington & Ozonoff, 1996), že kontrola pozornosti do značnej miery determinuje fungovanie ostatných exekutívnych funkcií? Je kontrola pozornosti natoľko silným prediktorom, že sama o sebe dokáže vysvetliť štruktúru vzťahov medzi ostatnými exekutívnymi funkciami? (3) Aký je vzťah definovaných exekutívnych funkcií ku konštruktom ako fluidná inteligencia a schopnosť učiť sa? Mediuje, t. j. sprostredkováva pracovná pamäť efekty ostatných exekutívnych funkcií na fluidnú inteligenciu

¹⁸ Ide o rady, ktoré zväčša regulujú myslenie a konanie dieťaťa, t. j. rady odkazujúce na zvýšenú pozornosť, detailnejšie čítanie inštrukcie, zameranie pohľadu na celok/jednotlivé aspekty atď.

a schopnosť učiť sa? (4) Dokáže pracovná pamäť plne vysvetliť vzťah medzi fluidnou inteligenciou a schopnosťou učiť sa?

2.5.2 Charakteristika výskumnej vzorky

Vzorku pre vyššie opísanú analýzu tvorilo 210 žiakov 4. ročníka ZŠ, z toho bolo 124 dievčat a 86 chlapcov, vo vekovom rozpätí 8 – 11 rokov ($M = 9,7$ roka; $SD = 0,5$; $IQR = 9,3 - 10,2$). Výskumná vzorka bola zostavená technikou skupinového výberu (cluster sampling), pričom za klaster sa považovala jednotlivá školská trieda. Keďže sa v minulosti nepreukázala existencia významných rozdielov medzi regiónmi SR (Ruef, Furman, & Muñoz-Sandoval, 2003), zber dát sa orientoval na región východného Slovenska.

2.5.3 Meranie latentných premenných

Pre účely merania predmetných latentných premenných boli použité subtesty batérie Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS) hodnotiacej aspekty exekutívneho fungovania a 2 subtesty batérie Woodcock-Johnson International Editions (W-J IE), ktoré sú mierami fluidnej inteligencie.

Na meranie domény kontroly pozornosti boli použité testy Vizuálne porovnávanie (Visual Matching; W-J IE) reprezentujúce aspekt selekcie pozornosti a tretí subtest (Inhibícia) Testu interferencie farieb a slov (Color-Word Interference Test; D-KEFS). Fluencia bola vo verbálnej doméne meraná prvým subtestom Fluencia písmen (Letter Fluency) Testu verbálnej fluencie (Verbal Fluency Test; D-KEFS) a vo figurálnej doméne Testom figurálnej fluencie (Design Fluency; D-KEFS). Úroveň kognitívnej flexibility dieťaťa bola indikovaná prostredníctvom skóre v štvrtom subteste Striedanie čísel a písmen (Number-Letter Switching) Testu cesty (Trail making Test; D-KEFS) a subtestom Striedanie kategórií (Category Switching) Testu verbálnej fluencie (Verbal Fluency Test; D-KEFS). Pracovná pamäť bola meraná nasledovnými indikátormi: testom Obrátené číselné rady (Numbers reversed; W-J IE) a Testom veží (Tower Test; D-KEFS). Fluidná inteligencia bola reprezentovaná dvomi testami batérie W-J IE, a to testami Priestorové vzťahy (Spatial Relations) a Kvantitatívne uvažovanie (Quantitative Reasoning). Nakoniec, schopnosť učiť sa bola meraná dvomi indikátormi pochádzajúcimi z dynamického testu Anima-

Logica (Stevenson et al., 2013), a to potrebným počtom rád vo fáze učenia sa a reziduálnym skóre založeným na skóre posttestu AnimaLogica po parcializácii výkonu v teste Verbálne analógie (W-J IE). AnimaLogica je plne komputelizovaný dynamický test merajúci schopnosť učiť sa v doméne figurálnych analógií. Dizajn testu využíva schému pretest – intervencia – posttest, pričom pretest a posttest sú konštruované ako paralelné formy, v rámci ktorých nie je poskytovaná žiadna pomoc. Intervenčná (učiaca) fáza je zasadená v paradigme odstupňovanej pomoci (Campione & Brown, 1987) s využitím sady piatich nápodiev (od metakognitívnych rád až k postupnému odhaľovaniu princípu riešenia) v každej z 10 položiek. Úlohou dieťaťa je umiestniť (v rámci 2x2 matice) chýbajúce zvieracie figúry tak, aby doplnili cieľovú analógiu. Pre danú vekovú skupinu test pracuje s 2 – 8 variáciami zvieracích figúr z hľadiska farby, veľkosti, počtu, orientácie a pozície.

2.5.4 Analýza dát

S cieľom formulácie sady hypotéz bol zostavený štrukturálny model vyjadrujúci systém vzťahov medzi meranými premennými a latentnými faktormi, u ktorých sa dá predpokladať, že stoja za výkonom v administrovaných kognitívnych testoch.

Latentné premenné sú vnímané ako kauzálne činitele a pozorované premenné (indikátory výkonu v jednotlivých testoch) ako ich prejavy. Prvotným predpokladom platnosti štrukturálneho modelu (formulujúceho vzťahy medzi latentnými premennými) je platnosť jednotlivých modelov merania latentných premenných (formulujúcich vzťah pozorovaných premenných a nadradenej latentnej premennej), keďže predpokladáme, že jednotlivé latentné premenné sýtia výkon vo svojich indikátoroch (definovaných testoch).

Súbor techník štrukturálneho modelovania sa v posledných desaťročiach stáva štandardom pri riešení multivariálnych výskumných problémov vo všetkých odboroch sociálnych vied (Kline, 2011). Zjednodušene, ide o metódu simultánne inkorporujúcu konfirmatórnu faktorovú analýzu a regresnú analýzu. Táto (dis)konfirmatórna metóda umožňuje simultánne testovanie viacerých hypotéz výskumníkom formulovaného modelu tak, že sa cyklickým spôsobom snaží nájsť unikátnu sadu parametrov (varian-

cíí a kovariancií), ktoré sa čo najviac približujú parametrom matice pozorovaných dát. Týmto spôsobom je možné testovať, či modelom formulované (často komplexné) vzťahy latentných a pozorovaných premenných zodpovedajú existujúcim vzťahom pozorovaným v realite.

Analýza štruktúrneho modelu (technikou modelovania štruktúrnych rovníc) bola realizovaná analýzou kovariančnej matice pomocou softvéru AMOS 22.0, metódou maximálnej vierohodnosti. Hlavným kritériom akceptovania modelu bola nesignifikantná hodnota ($p > .05$) testu chí-kvadrát (χ^2) vyjadrujúca nevýznamný rozdiel medzi kovarianciami odhadnutými modelom a pozorovanými kovarianciami. Nesignifikantná hodnota chí-kvadrát testu indikuje dobrú zhodu modelu s dátami. V súlade s odporúčaniami viacerých autorov (napr. Hu & Bentler, 1999), ďalšími sledovanými indexmi zhody boli *CFI* (Comparative Fit Index) a *TLI* (Tucker-Lewis Index) porovnávajúce navrhovaný model so základným modelom, ktorý predpokladá neexistenciu vzťahov medzi premennými, index *RMSEA* (Root Mean Square Error of Approximation), ktorý vyjadruje priemernú chybovosť v odhade parametrov a zároveň penalizuje model v závislosti od stupňa jeho zložitosti, a index *SRMR* (Standardized Root Mean Square Residual), ktorý vyjadruje priemernú absolútnu hodnotu reziduálnych kovariancií. Hodnoty *CFI* a *TLI* $> .95$, *RMSEA* $< .06$, a *SRMR* $< .08$ indikujú akceptovateľnú zhodu modelu a dát (Hu & Bentler, 1999). Vzhľadom na neparametrický charakter viacerých použitých indikátorov bola použitá vzorkovacia technika bootstrappingu (s využitím 2000 vzoriek), a to jednak pre empirické odhady štandardnej chyby parametrov, ako aj pre korekciu hladiny významnosti testu zhody (χ^2 test) modelu a dát, tzv. Bollen-Stine bootstrap (Bollen & Stine, 1992).

Použitie uvedenej štatistickej procedúry s cieľom testu stanovených hypotéz bolo determinované charakterom pozorovaných premenných. Keďže nie je možné indukovať (a následne merať) exekutívne funkcie bez doménovošpecifických kognitívnych funkcií, efekty iných faktorov (nižších kognitívnych procesov) je teda možné zohľadňovať iba post-hoc. Vyparcializovanie tejto nežiaducej variance v testoch exekutívnych funkcií je vo výskume možné realizovať jedine využitím viacerých testových metód a následnou analýzou takýchto komplexných štruktúr, primárne prostredníctvom techniky modelovania štruktúrnych rovníc.

2.5.5 Opis a interpretácia výskumných zistení

Prvotné testovanie uvedeného teoretického modelu (*Tabuľka 14*) odhalilo, že prvotný model v dostatočnej miere nezodpovedá pozorovanej realite, t. j. dátam: $\chi^2 = 76$ ($df = 49$; $p = .01$); $CFI = .94$; $TLI = .92$; $RMSEA = .05$, 90% CI [.03, .07]; $SRMR = .06$. Absencia akceptovateľnej zhody modelu a dát tak poukazovala na neplatnosť minimálne jednej z postulovaných hypotéz. Bližšie skúmanie modelu odhalilo dva zdroje chybné špecifikácie hypotetického modelu. V rámci modelu merania latentnej premennej kontrola pozornosti (Attentional Control) sa ukázalo, že táto nadradená latentná premenná nedokáže sama o sebe vysvetliť vzťah medzi svojimi dvomi indikátormi merajúcimi dva aspekty kontroly pozornosti, a to selektívna kontrola (indikátor Visual Matching) a inhibícia (indikátor C-W Interference Test – Inhibition). Tento fakt možno vysvetliť dvojako. Za výkonom dieťaťa v týchto dvoch konkrétnych subtestoch môže okrem silového aspektu (faktor kontroly pozornosti) stáť výrazný rýchlostný aspekt – mentálna rýchlosť, pričom tieto dva aspekty výkonu (silový a rýchlostný) sú sprostredkované značne divergentnými mentálnymi systémami. Alternatívnym vysvetlením by bolo, že dané dva subsystémy kontroly pozornosti (selekcia pozornosti a inhibícia) už v danom veku možno považovať za separátne konštrukty.

Druhá identifikovaná chybná špecifikácia zodpovedala hypotéze, že pracovná pamäť (Working Memory) dokáže plne vysvetliť vzťah medzi fluidnou inteligenciou (gf) a schopnosťou učiť sa (Ability to learn). V prípade kauzálnej interpretácie by to znamenalo, že spomedzi zložiek fluidnej schopnosti je pracovná pamäť tou, ktorá v plnej miere determinuje schopnosť abstrahovať zo skúsenosti, t. j. učiť sa. Tento predpoklad sa však nepotvrdil, pričom dáta popri pracovnej pamäti indikujú prítomnosť iného dôležitého faktora, ktorý je zodpovedný za vzťah medzi fluidnou inteligenciou a schopnosťou učiť sa.

Modely merania	Štrukturálny model
LV1 Attentional control BY Visual Matching, C-W Interference Test [Inhibition]. LV2 Fluency BY Verbal Fluency Test [Letter Fluency], Design Fluency. LV3 Shifting BY Trail Making Test [Switching], Verbal Fluency [Switching]. LV4 Working Memory BY Numbers Reversed, Tower Test. LV5 gF BY Spatial Relations, Quantitative Reasoning. LV6 Ability to learn BY AnimaLogica Residual, AnimaLogica Hints	LP2, LV3, LV4 ON LV1; LV5, LV6 ON LV4.
Pozn. (defined) BY; (regressed) ON; LV = latentná premenná (latent variable).	

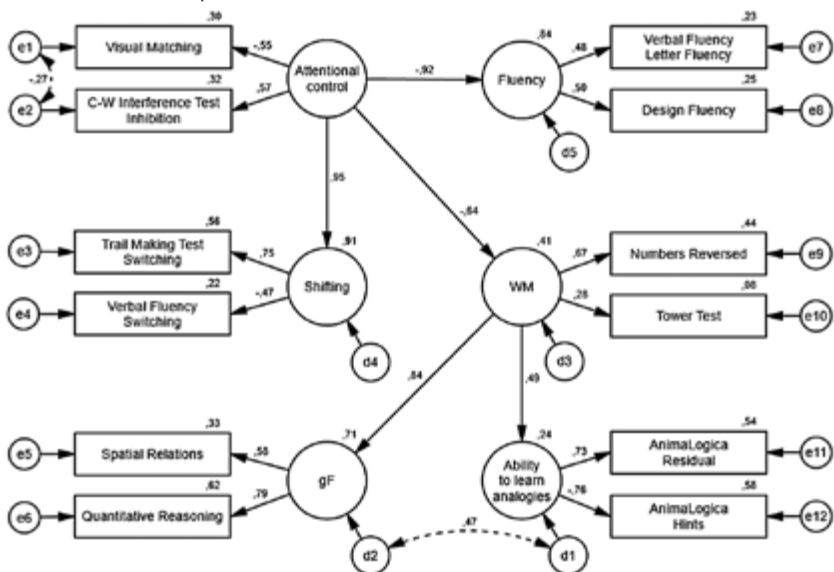
Tabuľka 22. Špecifikácia prvotného štrukturálneho modelu

Následne bol štruktúrálny model modifikovaný tak, aby reflektoval na zmeny v platnosti dvoch vyššie uvedených hypotéz. Pri štatistickom testovaní vykazoval upravený štruktúrálny model nasledujúce hodnoty zhody modelu a dát: $\chi^2 = 61,5$ ($df = 47$; $p = .08$); $CFI = .97$; $TLI = .96$; $RMSEA = .04$, 90% CI [.00, .06]; $SRMR = .05$. Nesignifikantná hodnota χ^2 testu, ako aj vyhovujúce hodnoty ostatných indexov blízkej zhody teda podporujú hypotézu, že špecifikovaný model v globálnom hľadisku dobre sedí dátam a dokáže vyhovujúcim spôsobom reprodukovat pozorované vzťahy medzi meranými premennými. Rovnako, na lokálnej úrovni (reziduálne kovariancie) neboli prítomné žiadne prakticky signifikantné diskrepancie modelu a dát. So zámerom odhadu dosiahnutej štatistickej sily testu blízkej zhody bola využitá analýza založená na distribúcii indexu $RMSEA$ (pomocou softwaru R 3.2.3). Cieľom bolo odhadnúť pravdepodobnosť zamietnutia hypotézy blízkej zhody za predpokladu jej neplatnosti. Pre definovaný model s $df = 47$ a $N = 210$ dosiahnutá sila na odhalenie systematických diskrepancií modelu a dát bola na úrovni .77 ($H_0: \varepsilon \leq .05$, $\varepsilon_1 = .08$).

Preukázanie zhody modelu a dát bolo prvotným predpokladom pre bližšie skúmanie identity definovaných latentných premenných. Ako možno vidieť zo SEM diagramu (pozri Obrázok 1), viacero indikátorov má pomerne slabý faktorový náboj, t. j., podiel systematickej variance vysvetlenej predmetnou latentnou premennou je pomerne nízky. Nedokonalá reprezentácia exekutívnych funkcií nástrojmi ich merania je však v rámci empirického výskumu často konštatovanou skutočnosťou (Rabbitt, 1997), a to kvôli faktu, že exekutívne funkcie vždy operujú v súčinnosti s inými neexekutívnymi systémami (Anderson, Jacobs, & Harvey, 2005), pričom ich funkcia má riadiaci charakter.

V prípade domény kontroly pozornosti možno konštatovať prakticky totožný podiel inhibície ako selektívnej pozornosti. Čo sa týka identity premennej kognitívna flexibilita, tá je sýtená skôr neverbálnou zložkou prostredníctvom výkonu v Teste cesty (Trail Making Test – Switching). Pri latentnej premennej fluencie (Fluency) identická veľkosť faktorových nábojov naznačuje, že verbálny a neverbálny aspekt fluencie je tu reprezentovaný v rovnakej miere. Spomedzi indikátorov pracovnej pamäti (Working Memory) nadradená latentná premenná najlepšie vysvetľuje výkon v teste Spätné opakovanie čísel (WJ Numbers Reversed). Prekvapujúco

nízky náboj je možno pozorovať pri indikátore zastupujúcom výkon v Teste veží (Tower Test), čo je pravdepodobne spôsobené nízkou variabilitou pozorovaného skóre (viacero položiek má v tak úzko špecifickej vekovej skupine veľmi nízku diskriminačnú silu). Identita latentnej premennej fluidná inteligencia (Fluid Intelligence) je primárne asociovaná s testom Kvantitatívne vyvodzovania (Quantitative Reasoning), ktorý je primárne určený na meranie fluidnej inteligencie. Nakoniec, v prípade premennej schopnosť učiť sa oba aspekty daného dynamického testu (potreba pomoci v učiacej fáze, neasistovaný výkon v postteste) sú reprezentované danou latentnou premennou v rovnakej miere.



Obrázok 1. Testovaný štruktúrny model. Attentional Control = kontrola pozornosti; Fluency = fluencia; Shifting = kognitívna flexibilita; Working Memory = pracovná pamäť; gf = fluidná inteligencia; Ability to Learn = schopnosť učiť sa. Všetky efekty (faktorové náboje, regresné cesty) sú pozitívne; negatívne hodnoty reflektujú inverzné škálovanie premennej.

Štruktúru vzťahov medzi exekutívnymi funkciami, fluidnou inteligenciou a schopnosťou učiť sa, ako aj veľkosti jednotlivých efektov možno vidieť na štruktúrnom diagrame (Obrázok 1). V rámci vzťahov medzi

jednotlivými exekutívnymi funkciami možno vo vzťahu k vyššie definovaným otázkam konštatovať nasledujúce.

(1) Akceptovateľná zhoda dát a teoretického modelu poskytuje empirickú podporu pre hypotézu existencie štyroch domén exekutívneho fungovania. Bližší pohľad na veľkosti odhadovaných efektov avšak napovedá, že kognitívna flexibilita (Shifting) a fluencia (Fluency) sú s kontrolou pozornosti zároveň de facto kolineárne, t. j. vzhľadom na veľkosť vzájomných efektov takmer identické. Tento výsledok naznačuje, že v danom veku 8 – 11 rokov ešte nie sú funkcie ako kognitívna flexibilita alebo fluencia separátnymi konštruktmi. Vývin exekutívnych funkcií sa tak v istom zmysle riadi Spearmanovým zákonom (Spearman's law of diminishing returns; Spearman, 1927), kde (s vekom) rastúca úroveň všeobecnej mentálnej schopnosti g vedie k diferenciacii kognície na systém špecifických schopností. Napriek konštatovanej kolinearite fluencie a kognitívnej flexibility vo vzťahu ku kontrole pozornosti, model definujúci zodpovedajúci unitárny konštrukt však formálne nemá väčšiu empirickú podporu ($\chi^2_{\text{Diff}}(2) = 0.7, p = .71$).

(2) Doména kontroly pozornosti (Attentional Control) dokáže vysvetliť vzťahy medzi všetkými ostatnými exekutívnymi funkciami. Exekutívne fungovanie v danom veku teda pravdepodobne ešte stále značne závisí od spoločných mentálnych zdrojov systému kontroly pozornosti (Roberts & Pennington, 1996), keďže ešte vo vývine plne neprebehla zmena na systém diverzifikovaných funkcií.

(3) Zároveň, kontrola pozornosti predikuje cca 41% variancie pracovnej pamäti (Working Memory), no spomedzi všetkých exekutívnych funkcií iba pracovná pamäť má priamy efekt na úroveň schopnosť učiť sa a fluidnú inteligenciu. Tento výsledok tak replikuje zistenia predchádzajúceho výskumu, že pracovná pamäť plne sprostredkováva efekt nižších exekutívnych funkcií (v tomto prípade kontroly pozornosti) (Ropovik, 2014). Tento mediačný efekt spôsobuje, že kontrola pozornosti nemá žiaden priamy vplyv na schopnosť učiť sa alebo fluidnú inteligenciu, ale vplýva iba na pracovnú pamäť, ktorá sa až následne hypoteticky podieľa na schopnosti učiť sa. Rovnakým spôsobom vystupuje pracovná pamäť vo vzťahu k fluidnej inteligencii, t. j., napriek významným biviariálnym koreláciám pracovná pamäť svojou explanačnou silou nuluje efekty ostatných exekutívnych funkcií. To napovedá o hierarchickom usporiadaní

exekutívnych funkcií, kde sa nižšie exekutívne funkcie podieľajú na fungovaní hierarchicky vyšších funkcií. Čo sa týka vzťahu pracovnej pamäti k fluidnej inteligencii, výsledky naznačujú, že v tomto veku je pracovná pamäť vo veľmi tesnom vzťahu k fluidnej inteligencii, pričom de facto identickú magnitúdu tohto vzťahu je možné pozorovať aj u o rok mladších detí (pozri Brydges et al., 2012). Keďže podobne tesný vzťah je však možné pozorovať aj u adolescentov (Friedman et al., 2006), pracovnú pamäť je možné považovať za hlavný komponent fluidnej inteligencie. Zatiaľ však nie je jasné, ktorý komponent pracovnej pamäti je za tento vzťah zodpovedný – či je to krátkodobá pamäť (Colom et al., 2008; Cowan et al., 2006) alebo centrálna exekutíva (Kane et al., 2007). Vo všeobecnosti, pracovná pamäť je považovaná za primárnu zložku vyššej kognície ako takej (Baddeley, 2000b), čo bolo potvrdené viacerými empirickými štúdiami (napr. Bacon et al., 2008; Daneman & Carpenter, 1980; Engle et al., 1999; Seigneuric & Ehrlich, 2005). Výsledky tejto štúdie navyše indikujú, že pracovná pamäť sa vo výraznej miere podieľa taktiež na schopnosti učiť sa princípom riešenia problémov.

(4) Napriek značnej explanačnej sile dáta naznačujú, že pracovná pamäť nedokáže sama o sebe vysvetliť vzťah fluidnej inteligencie a schopnosti učiť sa, indikujúc prítomnosť ďalšieho faktora, nezávislého od pracovnej pamäti. Skúmať identitu tohto faktora však nie je v rámci daného modelu možné a jeho povaha tak ostáva neznáma.

Možno teda konštatovať, že vzhľadom na dizajnovanie intervenčného programu exekutívneho fungovania sa kontrola pozornosti a pracovná pamäť javia ako najrelevantnejšie cieľové konštrukty. Kontrola pozornosti z toho dôvodu, že tvorí základnú úroveň exekutívneho fungovania a podieľa sa tak pravdepodobne na všetkých hierarchicky vyšších mentálnych funkciách. Pracovná pamäť je na druhej strane jediným konštruktom z celého komplexu exekutívnych funkcií, u ktorej možno pozorovať priamy, nesprostredkovaný efekt na schopnosť učiť sa, čo tvorí základnú a nutnú podmienku predpokladu priameho kauzálneho vzťahu pracovnej pamäti k schopnosti učiť sa. Zároveň, pozorovaná sila tohto efektu je nielen štatisticky, ale aj prakticky významná. Intervencia na úrovni týchto dvoch exekutívnych funkcií sa tak z empirického hľadiska v danej populácii žiakov 4. ročníka javí ako najlepší predpoklad rozvíjania schopnosti učiť sa.

3 Stimulácia kognitívnych a exekutívnych funkcií žiaka v edukačnom procese

3.1 Kognitívne stimulačné programy pre žiakov v mladšom školskom veku

Cieľom úvodnej časti kapitoly je metódou teoreticko-logickej analýzy zdrojov z plnotextových databáz vymedziť a charakterizovať dostupnú infraštruktúru pre formovanie kognitívnej pedagogiky ako samostatnej a konštituovanej pedagogickej disciplíny. Ďalej sú v texte prezentované vybrané programy kognitívnej intervencie a stimulácie. Tieto programy majú charakter (1) transverzálnych prístupov (extrakurikulárnych prístupov, ktoré nesúvisia s obsahom konkrétneho vyučovacieho predmetu) zameraných na nadobúdanie všeobecne uplatniteľných foriem myslenia alebo (2) kontextuálne orientovaných prístupov rozvíjajúcich špecifické kognitívne aspekty v rámci kurikulárnych domén (matematika, jazyk, prírodovedné predmety). Predstavené sú vybrané programy kognitívnej stimulácie a intervencie pre deti mladšieho školského veku *Cognitive Modifiability Battery* (D. Tzuriel), *Concept Teaching Model* (M. Nyborg), *Mind Ladder* (M. Jensen), *Cognitive training for children* (K. Klauer).

Včasná a efektívna diagnostika kognitívnych nedostatkov, ktoré sú prekážkou optimálneho školského výkonu, následná cielene dizajnovaná a špecializovaná intervencia v podmienkach štandardnej školy je samozrejmosťou a prioritou školskej politiky tých krajín, ktoré s vysokou mierou akontability investujú do tréningov pedagógov v oblasti kognitívne orientovanej edukácie. Jedným z dôvodov absencie systematického prístupu k reflektovaniu kognitívnych aspektov edukácie v príprave učiteľa v slovenskom kontexte môže byť aj nedostatočne vymedzenie odborového rámca, v rámci ktorého by sa takáto príprava mala realizovať. Všeobecnopsychologické disciplíny, rovnako aj všeobecnopedagogický základ nemá pravdepodobne priestor na obsiahnutie aplikovanej dimenzie kognitívnych prístupov v edukácii. Odborové didaktiky sa zas sústreďujú na procesy prepojenia kurikula konkrétneho predmetu s metodickým potenciálom pre jeho transmisu do edukačnej praxe. Môže byť kognitívna

pedagogika platformou pre systematickú prípravu učiteľa na diagnostiku a stimuláciu myslenia i učenia sa žiaka?

3.1.1 Vymedzenie kognitívnej pedagogiky a kognitívnej edukácie

Položme si otázku: možno považovať kognitívnu pedagogiku za konštituovanú pedagogickú disciplínu? Průcha (2000) vymedzuje kritérium konštituovanosti (ustálenosti všeobecne uznávanej stability) pedagogických disciplín. Autor rozlišuje pedagogické disciplíny podľa toho, v akom štádiu svojho vývoja sa nachádzajú. Rozlišovacími rysmi konštituovaných pedagogických disciplín sú:

- „1. Majú svoje odborné časopisy alebo iné médiá.
2. Sú organizované v špecializovaných vedeckých spoločnostiach.
3. Sú zvyčajne vyučované ako odbory (predmety) štúdia na vysokých školách“ (Průcha, 2000, s. 23).

Pozrime sa na kognitívnu pedagogiku z hľadiska vymedzených kritérií. Od roku 1991 vychádza *Journal of Cognitive Education and Psychology (JCEP)*, publikovaný vydavateľstvom Springer a registrovaný v plnotextových databázach. Časopis je k dispozícii v printovej aj elektronickej verzii. Publikáčne výstupy sú venované kognitivistickým prístupom k diagnostike výkonového potenciálu dieťaťa, najčastejšie prístupom dynamického hodnotenia. Zastúpené sú aj príspevky týkajúce sa stimulačných programov zameraných na kognitívny rozvoj žiakov, prevažne so špecifickými vzdelávacími potrebami. V roku 2013 bolo publikované špeciálne číslo časopisu zamerané výhradne na otázky kognitívnej edukácie (Special Issue on Cognitive Education).

Odborníci, ktorí publikujú v časopise, sú združení v medzinárodnej asociácii *International Association of Cognitive Education and Psychology (IACEP, pozri <http://www.ia-cep.org/>)*. Inštitúcia bola založená pred 25 rokmi neurológom Carlom Haywoodom, bývalým doktorandom Jeana Piageta. V súčasnosti sa člení na európsku, americkú, juhoamerickú, juhoafrickú pobočku a pobočku, ktorá koordinuje aktivity na Blízkom východe.

Zdalo by sa, že kognitívna edukácia má dostatočne vyvinutú infraštruktúru na to, aby sa mohla etablovať v akademickom prostredí do podoby samostatného odboru alebo predmetu. Situácia však nie je

optimálna. Okrem niekoľkých skutočne koncepčných postupov, napr. v podobe doktorandského študijného programu, ktorý ponúka *School of Education of Harvard University – Mind, Brain and Education (Mysel, mozog a edukácia)*, ako aj stimulačných programov kognitívnej edukácie spomínaných v texte nižšie, je prítomnosť kognitívnej pedagogiky (KP) v kurikulumoch pripravujúcich učiteľov osobitne v krajinách strednej a východnej Európy skôr výnimkou. Nesystematický a epizodický postup pri integrácii KP do obsahu prípravy učiteľov, a tým konzekventne aj do edukačnej praxe má podľa nášho názoru niekoľko dôvodov.

Všimnime si názov vyššie spomínanej inštitúcie *International Association of Cognitive Education and Psychology*. Aj keď je v názve explicitne vyjadrené, že by malo ísť o akademickú a výskumnú spoluprácu expertov v oblasti kognitívnej edukácie a psychológie, prevažná väčšina jej členov sú psychológovia. Tí sú vnímaní ako odborníci pre oblasť kognitívnej edukácie. Len v poslednom desaťročí mnohí autori prevažne v zahraničných zdrojoch (pozri napr. Tokuhama-Espinoza, 2011) upozorňujú na narastajúcu priepasť medzi výsledkami neurologických a psychologických výskumov a ich aplikáciou do prostredia školskej triedy. Výskumy často poukazujú na skutočnosť, že aktuálna edukačná prax vôbec nereflektuje na výsledky posledných výskumov mozgu, a tým aj výskumov učenia sa. Dôvod je jednoduchý: „prerozprávať“ výsledky zložitých neurologických a psychologických výskumov tak, aby boli použiteľné v reálnych podmienkach školskej triedy, je nesmierne dôležité, ale aj nesmierne náročné. Výskumníci zastávajú názor, že ich úloha končí prezentovaním výskumných výsledkov. Ostáva otázkou, kto má byť mediátorom, resp. transmitérom v tomto procese. Výsledky neurologických a psychologických výskumov sú s reálnou edukačnou praxou spájané limitovane. Výsledkom je, že narastá priepasť medzi tými, ktorí generujú výsledky (aj) pre edukáciu, a tými, ktorí by ich mali v aplikovanej dimenzii integrovať do pedagogických vied. V poslednom období sa situácia začína meniť. Kruh odborníkov IACEP sa rozširuje o expertov z oblasti pedagogických vied. Napr. Sternberg (2013) v špeciálnom vydaní *Journal of Cognitive Education and Psychology* formuluje nasledujúce otázky, ktoré sa vynárajú pred vedeckým publikom a mali by byť reflektované v nasledujúcom období:

„Čo je kognitívna edukácia?

Ako má byť realizovaná? A ako nemá byť realizovaná?

Ako majú byť merané efekty kognitívnej edukácie?

Aké príklady úspešných programov/koncepcií kognitívnej edukácie existujú?

Aké odporúčania máte smerom ku kognitívnej edukácii?“ (Sternberg, 2013, s. 4).

Sternberg vlastne vyzýva ku konštituovaniu kognitívnej pedagogiky, ktorej predmetom by, podľa nášho názoru, malo byť systematické kontextuálne a procedurálne vymedzenie kognitívnej edukácie. S pojmom „kognitívna edukácia“ sa začalo operovať už v 70. rokoch minulého storočia (Arbitman-Smith & Haywood, 1980; Haywood, 1977). Dynamic-
ký rozvoj tejto paradigmy bol podporený početnými psychologickými výskumami, ktoré dokladovali zvýšenú efektivitu fungovania u detí ako dôsledok intervencie, resp. stimulácie kognitívnych funkcií. Potreba kognitívnej edukácie bola významne implikovaná neuropsychologickými dôkazmi plasticity neurálnych štruktúr, ktoré mediujú kognitívne procesy. Aj napriek vyššie spomínanej limitovanosti flexibilného transferu výsledkov kognitívnych vied do edukačnej praxe je v literatúre vymedzená kognitívna edukácia, resp. kognitívne prístupy k edukácii nasledovným spôsobom: Kognitívna edukácia je zámerný a systematický rozvoj plasticity fungovania a operovania s „dozretými“ i ešte nezrelými kognitívnymi štruktúrami, ako aj rozvoj budúcej modifikovateľnosti myslenia vplyvom priameho či sprostredkovaného vnímania a uvedomovania si podnetov okolitého prostredia. Kognitívna edukácia učí strategickosti a zámernosť v nadobúdaní, v hodnotiacom spracovaní a aplikácii poznatkov prostredníctvom metastratégií zahŕňajúcich reguláciu myslenia, zameranie pozornosti, schopnosť plánovania a riešenia problémov. Ináč povedané, je to vyučovanie orientované na proces, ktoré nepredstavuje len osvojovanie si vedomostí, ale upriamuje sa systematicky a koncepcne aj na spôsob ich získavania. Vyučovanie je sústredené na aktiváciu kognitívnych funkcií. Podľa Lebeera (2006) kognitívne funkcie nie sú len produktom fyziologického dozrievania mozgu ale – na základe výskumov modernej neuropsychológie a teórie o plasticite mozgu a možnej štrukturálnej kognitívnej zmene – aj produktom sprostredkovaného učenia sa. V súvislosti

s plasticitou mozgu Lebeer uvádza, že mozog je stále sa vyvíjajúci orgán, v ktorom sa formujú nové spoje a budujú sa nové štruktúry. Potenciál rozvoja mozgu naplňujeme jeho dostatočnou stimuláciou učením sa a nadobúdaním nových skúseností. *„Trvanie, intenzita a rôznorodosť skúsenosti bude mať na plasticitu (mozgu) nemalý vplyv; dieťa by malo mať dostatok príležitostí skúšať si nové a podnetné aktivity... a skúsenosť sprostredkovaného učenia sa“* (Lebeer, 2006, s. 56).

Kognitívna edukácia je edukačnou paradigmou, ktorej poznatková báza vychádza zo štúdií kognitívnych vied (psychológie, neurovied, lingvistiky, filozofie mysle a informatiky). Primárnym cieľom kognitívnej edukácie je rozvoj kognitívnych funkcií sýtiacich schopnosť percepcie, elaborácie a aplikácie informácií s cieľom zvýšenia efektivity procesu učenia sa (Glaser, 1988; Sawyer, 2006). Kognitívne funkcie sú prerekvizitou mentálneho fungovania aj mimo rámca školskej edukácie; konštituuju schopnosť myslenia, plánovania, monitorovania komplexných mentálnych činností, regulácie emócií, schopnosť kreativity alebo schopnosť abstrahovať význam sociálnej interakcie (Ashman & Conway, 1997). Edukačným výstupom v rámci kognitívnej edukácie teda nie je osvojenie si kurikulárnych obsahov, ale znútornenie vyšších foriem myslenia a metakognitívnych stratégií, ako aj zefektívnenie elementárnych kognitívnych funkcií, ktoré sa podieľajú na komplexných kognitívnych procesoch (Haywood, 2004). Teoretická rovina kognitívnej edukácie je teda sýtená širokospektrálnou výskumnou bázou kognitívnych vied zameriavajúcou sa na aspekty schopnosti učiť sa, t. j. na pozornosť, percepciu, pamäť, myslenie, reč, plánovanie, ale aj na aspekty afektívnych a kultúrnych domén. V súčasnosti (na inštitucionálnych až národných úrovniach viacerých štátov) prebieha implementácia rôznych operačných postupov kognitívnej edukácie (Lebeer, Candeias, & Gracio, 2011; OECD, 2007).

V tomto kontexte považujeme za potrebné upozorniť, že vnímame rozdiel medzi kognitívnou edukáciou a kognitívnou pedagogikou. Kognitívna edukácia v našom ponímaní reprezentuje špecifickú edukačnú činnosť vo vymedzených edukačných kontextoch. Nazdávame sa, že na účel implementácie postupov kognitívnej edukácie do praxe je žiaduce vymedziť oblasť edukačných vied, ktorá by sa systematicky venovala teoretickým aj aplikovaným dimenziám kognitívnej edukácie. Podľa nášho názoru reflexia na výsledky neurologických a psychologických výskumov z hľadiska

edukačných potrieb žiaka by sa mala stať základom i prioritou kognitívnej pedagogiky. Pod kognitívnou pedagogikou tak rozumieme časť edukačných vied, ktorá zastrešuje v teoretickej, výskumnej aj aplikovanej rovine cieľové, obsahové, procesuálne a efektové aspekty kognitívnej edukácie.

3.1.2 Programy kognitívnej intervencie a stimulácie

V aplikačnej rovine je rozvoj v oblasti kognitívnej edukácie realizovaný najmä prostredníctvom tvorby a vývoja intervenčných a stimulačných programov kognitívneho fungovania. Tieto programy majú charakter (1) transverzálnych prístupov (extrakurikulárnych prístupov, ktoré nesúvisia s obsahom konkrétneho vyučovacieho predmetu) zameraných na nadobúdanie všeobecne uplatniteľných foriem myslenia alebo (2) kontextuálne orientovaných prístupov rozvíjajúcich špecifické kognitívne aspekty v rámci kurikulárnych domén (matematika, jazyk, prírodovedné predmety...).

Cieľom transverzálnych, všeobecne orientovaných prístupov je rozvoj kognitívnych funkcií na základe extrakurikulárnych obsahov. Najčastejšie aplikovanými prístupmi v rámci tejto skupiny sú programy *Instrumental Enrichment* (Feuerstein et al., 1980), *Bright Start* (Haywood, Brooks, & Burns, 1992), *COGNET* (Greenberg, 2000) a *Peer Mediation with Young Children Programme* (Tzuriel & Shamir, 2007). Tieto programy sú založené na princípe tzv. mediovaného učenia sa (pozri Feuerstein et al., 2002; Tzuriel, 2001) a zameriavajú sa na komplexný rozvoj kognitívnych funkcií potrebných na učenie sa. K ďalším programom patria: *Concept Teaching Model* (Hansen, 2009; Nyborg, 1993) rozvíjajúci konceptuálne a analytické myslenie; *PREP* (Das & Naglieri, 1997) orientovaný na rozvoj pozornosti, schopnosti plánovania a spracovania informácií; *Process-based Instruction* (Ashman & Conway, 1989) s cieľom znútornenia metakognitívnych stratégií pre efektívnejšie osvojovanie si kurikulárnych obsahov; *Structure of Intellect* (Meeker, 1965), ktorý je založený na rozvoji 26 špecifických intelektových schopností konceptualizovaných v rámci Guilfordovho modelu inteligencie (Guilford, 1977); *CoRT Thinking Program* (De Bono, 1991) zameraný na rozvoj tzv. laterálneho (kreatívneho) myslenia alebo *Tactics for Thinking* (Marzano, 1998), ktorý žiakom sprostredkováva špecifické stratégie učenia sa. Celkovo existuje viac ako 100 takýchto doménovovšeobecných programov (Lebeer, Candeias, & Gracio, 2011), ktorých spoločným cieľom je rozvoj kognitívnych prerekvizít

potrebných na efektívne osvojovanie si učiva. Aj napriek početnosti vyvinutých programov mnohé z nich ostávajú vo fáze dizajnovania a následného experimentálneho overovania, menej však už vedú k systematickej zmene štandardnej školy.

Druhú skupinu programov rozvoja kognície tvoria prístupy zasadené do rámca kurikulárnych domén, teda konkrétnych vyučovacích predmetov, a sú reprezentované programami ako: CASE (Adey & Shayer, & Yates 1995), ktorého cieľom je rozvoj kognície prostredníctvom prírodovedných predmetov; programy *Cognitive Assault Strategy* (Miles & Forcht, 1995) a *Connecting Mathematics Concepts* (Engelmann & Car-nine, 1991) rozvíjajúce metakognitívne verbálne stratégie pri učení sa matematiky a konceptuálne vnímanie matematických konceptov; programy *Read Naturally* (Ihnot, Kilkelly, & Nichols, 2000) alebo RAVE-O (Wolf et al., 2002) na rozvoj verbálnej fluencie; *PHAST Track Reading Program* (Lovett, Lacerenza, & Borden, 2000) zameraný na analytické stratégie čítania slov či množstvo iných programov rozvoja kognitívnych funkcií potrebných na čítanie s porozumením (prehľad pozri v Dehn, 2008). Celkovo je dnes dostupných viac ako 200 takýchto programov rozvoja kognície (Haywood, 2004; Lebeer, Candeias, & Gracio, 2011). Nazdávame sa však, že aj v prípade spomínaných kurikulárne orientovaných programov kognitívnej edukácie existuje málo zdrojov, ktoré dokumentujú ich systematickú a rozsiahlejšiu aplikáciu do štandardnej edukačnej praxe. Predmetom ďalšej analýzy budú hlavne programy kognitívneho rozvoja žiaka v mladšom školskom veku.

3.1.2.1 Cognitive Modifiability Battery, CMB (D. Tzuriel)

Izraelský psychológ David Tzuriel vytvoril stimulačné nástroje na rozvoj analogického myslenia (*Children's Analogical Thinking Modifiability, CATM*) a na rozvoj inferenčného myslenia (*Children's Inferential Thinking Modifiability, CITM*) u detí predškolského a mladšieho školského veku. Skúmal kognitívnu modifikovateľnosť v oblasti inferenčného a hypotetického myslenia, vytvoril batériu testov kognitívnej modifikovateľnosti (*Cognitive Modifiability Battery, CMB*), ktorej cieľom je diagnostika a náprava deficitných kognitívnych funkcií. Tzurielove nástroje boli experimentálne overované vo výskumoch kognitívnej modifikovateľnosti žiaka i vo výskumoch procesov učenia sa. Teoretickými východiskami kognitívneho

stimulačného programu, resp. CMB, je okrem iných zdrojov *teória kognitívnej modifikovateľnosti a mediovej učebnej skúsenosti* (MLE – R. Feuerstein). *Koncept mediovej učebnej skúsenosti* (*Mediated Learning experience*, MLE) možno vysvetliť nasledovne: Kozulin (1998) rozlišuje *priame učenie sa a mediované učenie sa*. Pri priamom učení sa dieťa priamo vstupuje do interakcie s prostredím. Tieto interakcie môžu nadobudnúť podobu observačného učenia sa, učenia sa prostredníctvom pokusu a omylu, učenia sa podmieňovaním a pod. V rámci týchto postupov je dieťa v priamej interakcii s prostredím. V MLE alebo mediovanom učení sa dospelý jedinec (rodič alebo iný nositeľ kultúrnej skúsenosti) je postavený do roly mediátora a nachádza sa v pozícii medzi dieťaťom a prostredím, ináč povedané, je sprostredkovateľom kultúrnej skúsenosti, pričom toto sprostredkovanie sa deje zámerným spôsobom (Kozulin, 1999). To znamená, že dospelý mediátor zámerne filtruje a zameriava sa na stimuly prostredia, vyberá, zoradzuje a organizuje ich poradie, regulujú intenzitu, frekvenciu a sled. Časovo-priestorové a príčinné vzťahy, koncepty sú vytvárané v procese mediácie tak, aby dôsledne nadväzovali na predchádzajúce podnety a vytvárali základ pre podnety, ktoré budú nasledovať. Možno hovoriť o systematickej mediácii v zóne najbližšieho vývinu dieťaťa. Mediátor vytvára s dieťaťom a pre dieťa vzťahy medzi podnetmi, ktoré slúžia na znovuvybavenie minulej skúsenosti a anticipujú budúcu skúsenosť. Podnety, ktoré boli predtým vnímané dieťaťom náhodne a neúmyselne, sú v procese mediácie vnímané úplne odlišným spôsobom, pretože mediátor ich zámerne vyberá, organizuje a zdôrazňuje ich význam. Ak dieťa získava skúsenosť v procese mediovaných učebných interakcií, učí sa zameriavať pozornosť, pozorovať, rozlišovať, porovnávať. Následne interaguje s prostredím iným spôsobom; jeho kontakt s prostredím sa stáva kvalitatívne iným, mení sa z pasívneho „pozerania“ na aktívne percipovanie skutočnosti (porovnaj Feuerstein et al., 1985; Kozulin, 1999, bližšie pozri Kovalčíková, 2010). Samotná úloha, ktorú má dieťa vyriešiť, metaforicky povedané, poskytuje priestor na všeobecný útok na široké spektrum deficitných kognitívnych funkcií, ktoré môžu byť v procese riešenia úlohy odhalené, ale aj korigované.

Feuerstein a spolupracovníci (Feuerstein et al., 2006; Feuerstein, Falik, & Feuerstein, 2006) vytvorili pracovnú štruktúru, zoznam či systém najčastejšie sa vyskytujúcich kognitívnych nedostatkov žiaka. Kritériom

kategorizácie v rámci tejto, podotýkame umelej a vyslovene rámcovej štruktúry, bolo určenie a izolovanie troch hlavných fáz mentálneho aktu, ktorý možno registrovať pri riešení úlohy. Tzuriel (2001) uvádza tri fázy mentálneho aktu v procese mediácie alebo riešenia úlohy: 1. *vstupná fáza (input phase)*, v priebehu ktorej prebieha percepcia, zber, zhromažďovanie informácií; 2. *elaboračná fáza (elaboration phase)*, v rámci ktorej prebieha proces spracovania zhromaždených informácií; 3. *výstupná fáza (output phase)*, pre ktorú je príznačný proces expresie a komunikácie v elaboračnej fáze spracovaných podnetov. Mentálna činnosť jednotlivca pri riešení úlohy vyžaduje: 1. ovládanie, kontrolu vlastností a dimenzií úlohy v jej jednotlivých uvedených fázach, 2. zapojenosť adekvátnych kognitívnych funkcií ako základu myšlienkových procesov na zvládnutie úlohy.

Najčastejšie typické nedostatky, ktoré možno postrehnúť pri vstupnej fáze úlohy, sú (porovnaj Feuerstein et al., 2006; Tzuriel, 2001):

- nejasná, zahmlená chaotická percepcia (*blurred sweeping perception*);
- neplánované, nesystematické, chaotické, impulzívne prieskumné správanie (*unplanned, impulsive, and unsystematic exploratory behavior*);
- narušené verbálne receptívne nástroje a koncepty;
- deficit v priestorovej a časovej orientácii, vrátane absencie alebo nedostatkov v rámci stabilného systému v priestorových a časových referenciách;
- nedostatočná alebo narušená schopnosť uchovávanía (konzervácie) konštantnosti, stálosti (*conservation of constancy*), napr. v tvaroch pri transformácii jedného alebo viacerých atribútov podnetu;
- nedostatok kapacity pre relácie, usúvzťažnenie a vnímanie dvoch a viacerých zdrojov informácií, ich simultánne podržanie v pamäti.

Je evidentné, že ak dieťa zápasí s množstvom kognitívnych nedostatočností už vo vstupnej fáze úlohy, nie je schopné pristúpiť k spracovaniu, riešeniu – elaborácii úlohy. Mnohí žiaci, ktorých predchádzajúca socializácia bola poznačená nedostatkom podnetov, ale hlavne nedostatkom interakcií a MLE, zlyhávajú už vo vstupných fázach úloh. Tento fakt spôsobuje, že ďalšia činnosť učiteľa je filtrovaná, lomí sa cez kognitívne

deficity žiaka. Do istej miery je vlastne nadštandardné úsilie učiteľa pri sprostredkovaní kurikula zbytočné, pretože nedostatky v perceptuálnych nástrojoch, ktoré umožnia prácu s akýmikoľvek podnetmi v edukačnom prostredí, sú natoľko výrazné, že nedovolia optimalizovať školský výkon žiaka. Rovnako možno identifikovať kognitívne deficity postrehnuteľné v elaboračnej a výstupnej fáze mentálneho aktu. Tzurielova CMB je nástrojom, ktorý umožní učiteľovi, resp. mediátorovi diagnostikovať a následne korigovať mentálne deficity dieťaťa.

3.1.2.2 *Mind Ladder (M. Jensen)*

Mind Ladder je softvér na identifikáciu kognitívneho profilu žiaka. Profil kognitívnej kompetencie žiaka je posudzovaný a vyhodnocovaný licencovaným „computer-based“ nástrojom *Learning Guide – LG*, ktorý je produktom *International Centre for Mediated Learning, GA, USA* (www.mindladder.com). Program je registrovaný APA (American Psychological Association). Dáta sú získané prostredníctvom aplikácie softvéru a programovaného spracovania údajov¹⁹. Určené sú primárne na kvalitatívnu analýzu kognitívnych deficitov konkrétneho dieťaťa, rovnako aj na analýzu afektívno-motivačných faktorov, ktoré môžu interkorelovať s kognitívnym výkonom dieťaťa. Základným aplikačným rozmerom získaných dát je možnosť prostredníctvom softvéru získať odporúčanie o smere následného intervenčnom zásahu – o možnej korekcii kognitívnych problémov. Tento krok je taktiež funkciou uvedeného programu. Adjustácia je v kompetencii učiteľa, ktorý pracuje so žiakom v štandardných podmienkach školskej triedy. Softvér umožňuje identifikáciu kognitívnych funkcií konkrétneho dieťaťa v troch úrovniach kvality: 1. kognitívne funkcie, ktoré sú rozvinuté a aktívne a adekvátne používané; 2. kognitívne funkcie, ktoré sú používané, avšak vyžadujú stimuláciu; a 3. kognitívne funkcie, ktoré nie sú prítomné v kognitívnej štruktúre žiaka a je nutné ich rozvinúť a systematicky stimulovať v procese intervenčného zásahu.

Posudzovací nástroj MindLadderTM LearningGuide má k dispozícii anglickú a španielsku verziu. V procese riešenia projektu APVV-0073-06

¹⁹ Údaje pozostávajú z hodnotenia dieťaťa psychológom alebo učiteľom na podrobnej behaviorálnej škále; hodnotené sú primárne prejavy správania sa dieťaťa v rôznych učebných situáciách.

Dynamické testovanie latentných učebných kapacít detí zo sociálne znevýhodneného prostredia bola vytvorená slovenská verzia produktu²⁰.

Softvér na základe výsledkov posúdenia správania sa žiaka učiteľom, rodičom alebo psychológom identifikuje kognitívne funkcie podľa jednotlivých fáz „mentálnych aktov“ prítomných pri riešení úlohy (porovnaj Tzuriel, text vyššie). Rozlišuje: 1. vstupnú fázu mentálneho aktu (R fáza – Reception), 2. transformačnú, resp. elaboračnú fázu mentálneho aktu (T fáza – Transformation), 3. komunikačnú fázu mentálneho aktu (C fáza – Communication). S každou fázou mentálneho aktu je spojených niekoľko kognitívnych operácií. Samotný autor programu Mogens Jensen, ktorý je bývalým spolupracovníkom R. Feuersteina, rovnako ako ostatní vyššie menovaní zástancovia teórie kognitívnej modifikovateľnosti upozorňujú, že delenie, atribúcia istých kognitívnych operácií k jednotlivým mentálnym aktom je umelá a rámcovo vytvorená pracovná štruktúra s cieľom možnosti izolovať istú kognitívnu funkciu. Myšlienkový proces je individuálnou a komplexnou aktivitou vyznačujúcou sa paralelnou aktiváciou rôznych kognitívnych operácií. V skupine kognitívnych funkcií spojených so *vstupnou fázou* mentálneho aktu, označených ako R funkcie (od Reception phase), je v programe Mindladder uvedených 10 funkcií. Celkový počet kognitívnych funkcií v *transformačnej/elaboračnej T fáze* (Transformation), s ktorými operuje softvér, je 25. Výstupná C fáza mentálnych aktov, v prípade LG nazvaná ako komunikačná fáza (Communication) registruje 10 kognitívnych funkcií. LG softvér diagnostikuje aj *afektívno-motivačné faktory* ako prerekvizity, resp. prekážky osvojovania si vedomostí a učenia sa. Ďalšia skupina kognitívnych charakteristík žiaka vyhodnocovaná softvérom LG sa vzťahuje na posúdenie tzv. metakognitívnych faktorov, ktoré súvisia s postojom dieťaťa ku kvalite vlastného výkonu. LG softvér označuje tieto charakteristiky, resp. nedostatočnosti v nich ako P (Performance – výkon). Adjustácia je v

²⁰ V spolupráci s autorom programu prostredníctvom postupov dvojitého spätného prekladu nástroja dvomi rodenými anglicky hovoriacimi spolupracovníkmi s následným vyhodnotením zhody medzi prekladateľmi bola zostavená licencovaná slovenská verzia nástroja. Používatelia softvéru (členovia výskumného tímu – pedagógovia a psychológovia Prešovskej univerzity, Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, učitelia z pilotážnych škôl v rôznych lokalitách Slovenska, ktoré navštevujú deti zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia) sa pred aplikáciou softvéru zúčastnili dvojtyždenného certifikovaného tréningu. Tréning, ktorý viedol riaditeľ International Centre for Mediated Learning, autor programu Dr. Mogens Jensen, bol zameraný na oboznámenie sa s teoretickými východiskami kognitívnej edukácie, s konceptom kognitívnej modifikovateľnosti žiaka, teóriou deficitných kognitívnych funkcií i s tvorbou programov potenciálnej kognitívnej stimulácie žiaka.

kompetencii učiteľa, ktorý pracuje so žiakom v štandardných podmienkach školskej triedy (bližšie pozri Kovalčíková, 2010).

3.1.2.3 *Concept Teaching Model, CTM (M. Nyborg)*

Nyborgov model konceptuálneho vyučovania (*Concept Teaching Model – CTM*) vychádza z Lurijovho modelu teórie spracovania informácií (Kirby & Robinson, 1987). CTM analyzuje vzťah medzi schopnosťou učiť sa a prerekvizitami učenia sa. Prerekvizitou učenia sa sú verbálne jazykové zručnosti. Podstatou Nyborgovej práce je poznanie, že schopnosť učiť sa závisí aj od štruktúry poznatkov, ktoré sú osvojené a uložené v dlhodobej pamäti. Stratégia konceptuálneho vyučovania (*Concept Teaching – CT*) má cieľ modifikovať a meniť štruktúry v dlhodobej pamäti a zároveň učiť deti učebné stratégie. V pátraní po *nevyhnutých predpokladoch učenia sa* Nyborg uvažoval, aký druh znalostí či schopností môže pozitívne vplývať na budúce učenie sa. Výsledkom jeho výskumu je argument, že konceptuálne systémy, resp. prax v systematickej kategorizácii podnetov kladne pôsobia na ďalšie priame učenie sa prostredníctvom podnetov okolitého sveta. Práve preto je rozvoj analytického kódovania podnetov a ich viacúrovňová abstrakcia (zovšeobecňovanie) dobrým základom vyššieho myslenia dieťaťa. Proces analytického kódovania (laicky povedané rozoberanie javov alebo vecí na drobné a následné kategorizovanie) je v Nyborgovom chápaní závislý od: 1. internalizovaných (v dlhodobej pamäti) vedomostí, 2. verbálnych i neverbálnych zručností a 3. nonkognitívnych faktorov – emočnej dispozície a motivácie. Všetky tieto faktory – štruktúry dlhodobej pamäti – sú prepletené a jedna ovplyvňuje druhú.

Nyborgova teória taktiež opisuje, ako prijímame a spracovávame informácie v dynamických interakciách s prostredím. S cieľom charakteristiky tejto teórie Nyborg opísal model fungovania pamäti človeka, ktorá, v ponímaní tohto autora, je priamo zodpovedná za *kódovanie*, čiže za *chápanie a interpretáciu javov okolitého prostredia*. Je nutné podotknúť, že model štruktúry pamäti nie je vlastným Nyborgovým výkladom, osobitý je však rámec (konceptuálneho vyučovania), do ktorého túto klasifikáciu zasadil.

Nyborg rozlišuje (podľa Hansen, 2009):

Senzorickú pamäť: veľmi krátkodobá pamäť (spravidla v rozmedzí stoviek milisekúnd), ktorá je akýmsi pokračovaním procesu vnímania chvíľu po tom, čo sa senzorický podnet, vstup vytratí. Slúži ako základ

pre aktiváciu kognitívnych štruktúr dlhodobej pamäti, ktorá následne tento pôvodne surový vnem „zafarbí“ kódovaním, ktoré je unikátne u každého človeka.

Krátkodobú pamäť: nové, neznáme podnety, ktoré sú pozornosťou vybrané zo senzorickej pamäti, sú následne konfrontované s dlhodobou pamäťou, ktorá je už dosť „dlhá“ na „použitie“ (15 – 20 sekúnd alebo približne 7 „zhlukov“ informácií). Krátkodobá pamäť však dokáže dlhšie podržať vnemy, ktoré si verbálne opakujeme a ktorým najmä dáme zmysel (kategorizujeme, vzťahujeme na istý kontext, porovnávame, abstrahujeme atď.). Práve vedomé a cielené využívanie jazyka s cieľom predĺženia trvania stopy krátkodobej pamäti je nutné na to, aby senzorickou pamäťou odovzdané podnety bolo dieťa schopné kognitívne spracovať. Pomocou vedomej a zámernej vonkajšej a neskôr internalizovanej (zvnútornenej) reči sa krátkodobá pamäť rozvíja a zefektívňuje sa jej spolupráca s pamäťou senzorickou. Craik a Lockhart (podľa Hansen, 2009) tvrdia, že o trvaní jazykovej stopy rozhoduje to, čo s daným vnemom urobíme, t. j., že úroveň hĺbky spracovania vnemu je priamoúmerná dĺžke pamätevej stopy. Nyborg považuje krátkodobú pamäť za určujúci základ schopnosti zotrvať v rámci istého kontextu, resp. schopnosť správne interpretovať súčasnosť vo svetle nedávnej minulosti, čo je najmä potrebné pre zmysluplné učenie sa a vyššie formy myslenia.

Dlhodobú pamäť: dlhodobá pamäť pozostáva z už opísaných troch štruktúr: (1) vedomosti, ktoré zahŕňajú predstavy konkrétnych objektov, udalostí a vzťahov, klasifikované koncepty a významy. Ďalej sú to (2) zručnosti, verbálne i neverbálne, ako aj (3) tendencie emocionálnej a motivačnej aktivácie na nás vplývajúcimi podnetmi. Myslenie existuje však aj nezávisle od priameho či sprostredkovaného vystavenia podnetom. Kognitívne štruktúry dlhodobej pamäti môžeme aktivovať práve rozpomätávaním sa a následne ich podrobiť vyšším formám myslenia. Takto môžu vznikať nové poznatky a interpretácie, človek sa vlastne učí vlastným myslením. Konceptuálne vyučovanie u detí sa snaží najmä o transfer svojich postupov do všedného myslenia detí tak, aby deti dokázali aj recipročne (späťne) hodnotiť a znovu spracovať vnemy uvedeným spôsobom, ktorý je precíznejší ako predtým.

Podstata konceptuálneho vyučovania. Konceptuálne vyučovanie je výučbou základných konceptuálnych systémov (*Basic conceptual systems*), ako farby, tvaru, veľkosti, polohy, smeru, počtu, času atď., a s nimi spojených konceptov, ktoré sú u detí uvedomované prostredníctvom reči. Pojem „koncept“ sa vzťahuje na zážitky a vedomosti uložené v dlhodobej pamäti, ktoré sú organizované do kategórií. Je to zvnútornená vedomosť podobností a rozdielov medzi odlišnými prvkami kategórie určitého javu. Nyborgov systém zahŕňa 19 – 26 základných konceptuálnych systémov (záleží na ich roztriedení do skupín). Cieľom tohto prístupu je taktiež pomôcť deťom prekonať možné negatívne skúsenosti a zážitky s učením sa a napraviť ponímanie vlastnej schopnosti učiť sa, aby u nich začalo prevládať kladné očakávanie toho, čo učenie sa môže priniesť. Deti sa taktiež učia kontrolovať svoje myslenie a zameriavať pozornosť na podstatné zložky problému. Formálne vyučovanie konceptuálnych systémov a im pridružených konceptov bolo navrhnuté pre štvor- a päťročné deti, pokračujúc až do druhého ročníka základnej školy. Na otázku, kedy je vhodné začať s konceptuálnym vyučovaním, Nyborg reaguje, že záleží najmä na schopnosti dieťaťa imitovať aspoň krátke spojenia slov po mediátorovi (učiteľovi). Nyborg odporúča prácu v malých skupinkách pozostávajúcich z troch až piatich detí počas dvoch – troch hodín týždenne. Hodiny by mali byť čo najviac názorné a mali by prebiehať, podľa možnosti, v rozličných prostrediach. Model konceptuálneho vyučovania má taktiež výrazne diagnostický charakter. Verbálne i neverbálne reakcie dieťaťa ilustrujú už dozretú úroveň osvojenia si konceptuálnych systémov. Potrebný čas a počet príkladov, kým môžeme jednotlivé koncepty a konceptuálne systémy posúdiť ako osvojené, na verbálnej úrovni vedomé a zovšeobecnené, v zásade dobre odráža úroveň a hodnotu predošlého učenia sa.

Konceptuálne vyučovanie našlo svoje využitie pri výučbe detí s rôznymi mentálnymi postihnutiami, detí s poruchami učenia či správania, detí trpiacimi schizofréniou, nízkou úrovňou fungovania intelektu, ale aj u detí s typickým vývinom. Systematickou aplikáciou konceptuálneho vyučovania je možné napraviť nedostatky v rozvoji reči dieťaťa a zároveň je tento edukačný prístup nápomocný pri predchádzaní problémov s učením sa v budúcnosti.

3.1.2.4 Cognitive Training for Children, CTC (K. Klauer)

Program je založený na dlhoročnom výskume nemeckého profesora Klauera. Program kognitívneho tréningu pre deti (*Cognitive Training for Children – CTC*) nachádza uplatnenie pri vyučovaní indukčného myslenia i prostredníctvom úloh stanovených v kurikule (Klauer, 1987). Tréninový program je podložený teoretickými základmi a množstvom kontrolných experimentálnych štúdií. V Nemecku je program úspešne využívaný v materských, základných a špeciálnych školách, v centrách pomoci deťom a na klinikách školskej psychológie. Uplatnenie si našiel aj pri rozvoji nadaných detí. Klauerov tréningový program sa sústreďuje na rozvoj kritického myslenia a schopnosti riešiť problémové úlohy. Žiaci sa učia, ako využívať vyššie kognitívne procesy ako nástroje riešenia školských úloh, ktoré sú spojené s riešením problémov. Program sa orientuje na procesy myslenia. Podporuje indukčné uvažovanie, ktoré slúži ako nástroj na optimalizáciu školskej úspešnosti i na rozvoj tvorivého myslenia. Klauerov program sa venuje rozvíjaniu stratégií procedurálneho učenia sa (procedural knowledge). Tieto stratégie sú súčasťou štruktúry logického uvažovania a poskytujú základ pre transfer, keď sa postupy štruktúrovaného myslenia vyučujú ako základ pre rozvoj indukčného uvažovania naprieč množstvom učebných situácií (Klauer & Phye, 1995).

Kognitívna paradigma je v súčasnosti výrazne vyprofilovaným smerom v odbore psychológia s početnou bázou empirických výskumov. Má teda významný potenciál sýtiť procesy a obsahy edukácie. Kognitívna pedagogika by sa tak intenzívnejšie mala zaoberať otázkami, ktoré sú dôležité pri uvažovaní o organizácii edukačného procesu v inštitucionalizovaných podmienkach: Aké sú exogénne podmienky efektívneho učenia sa? Aké myšlienkové procesy sú zodpovedné za optimálny školský výkon žiaka? Ak chceme optimalizovať naše edukačné pôsobenie, osobitne v prípade detí so špecifickými vzdelávacími potrebami (kam patria deti hendikepované aj nadané), znalosť kognitívnych procesov, ktoré sú podmienkou efektívneho procesu učenia sa, je nanajvýš žiaduca. Ináč povedané: ak chceme posúvať hranice efektívnosti procesu učenia sa, je nutné identifikovať a analyzovať elementárnejšie procesy, ktoré tvoria schopnosť učiť sa. Kognitívna pedagogika ako komplementárna edukačná paradigma sa orientuje na problematiku pedagogickej diagnostiky a po-

sudzovania kognitívnych schopností žiaka, resp. prisudzuje sa jej ambícia poskytovať detailnejšie informácie o samotných bariérach, ale aj prednosťach učenia sa konkrétneho dieťaťa. Poznanie predností a nedostatkov je tak následne základom efektívnej stimulácie kognície žiaka prostredníctvom kurikulárnych alebo extrakurikulárnych programov. Ak by sme uvažovali o zaradení postupov kognitívnej edukácie do školskej praxe s cieľom optimalizovať kognitívny výkon žiaka, je nutná príprava učiteľov v intenciách kognitívnej paradigmy i kognitívnych prístupov k edukácii. Naše uvažovanie tak smeruje ku konceptualizácii kognitívnej pedagogiky ako konštituovanej pedagogickej disciplíny. Vymedzenie tejto disciplíny ako samostatného predmetu, prípadne odboru v rámci prípravy učiteľov by tak naplnilo poslednú podmienku pre splnenie statusu kognitívnej pedagogiky ako konštituovanej pedagogickej disciplíny.

3.2 Stimulácia exekutívneho fungovania žiaka v lingvistikom kontexte

V kapitole sa venujeme aplikácii konceptu exekutívnych funkcií (ďalej aj EF) pri tvorbe edukačného modelu stimulácie EF prostredníctvom vybranej časti kurikula slovenského jazyka v primárnom vzdelávaní. Na stimulovanie exekutívnych funkcií sme zvolili oblasť rozvíjania *recepčnej textovej kompetencie* žiaka so zameraním na *dekódovanie a porozumenie vecného textu*. Dôvodom je komplexný, abstraktný a vzťahový charakter procesov porozumenia, ktoré vyžadujú kognitívnu aktivitu recipienta na rôznych úrovniach procesov porozumenia textu. Pri teoretickom vymedzení exekutívnych funkcií v predchádzajúcich kapitolách monografie sa konštatovalo, že proces explicitného, zámerného učenia sa v rámci školskej edukácie spĺňa podmienky na 3 typy situácií, ktorých charakter vyžaduje zapojenie exekutívnych funkcií, a to: 1. nové alebo neznáme okolnosti, pre ktoré zatiaľ neexistujú rutinné behaviorálne alebo kognitívne vzorce, 2. ak je úloha príliš komplexná, 3. keď úloha vyžaduje integráciu viacerých zdrojov informácií. Procesy recepcie textu sú práve tou učebnou situáciou, v ktorej sa vyžaduje kognitívne aktívne, adaptívne a flexibilné verbálne správanie sa žiaka, ktorá má komplexný charakter a ktorá vyžaduje integráciu viacerých zdrojov informácií. Z toho vyplýva, že nutným predpokladom úspešného riešenia učebných úloh spojených s procesmi dekódovania a porozumenia textu je

dobrá úroveň riadenia a regulácie kognitívnych procesov, teda exekutívneho fungovania žiaka. Preto považujeme práve oblasť rozvíjania recepcnej textovej kompetencie žiaka za takú kurikulárnu oblasť jazykovo-komunikačnej edukácie, ktorá je vhodná na stimulovanie exekutívnych funkcií. Zároveň predpokladáme, že kvalita exekutívneho fungovania sa recipročne prejaví na úrovni recepcných procesov žiaka.

Rozvíjanie schopnosti žiaka porozumieť rôznym druhom textu je kľúčovou oblasťou kurikula materinského jazyka v primárnom vzdelávaní, jednak v rámci rozvíjania komunikačnej kompetencie žiaka²¹ a jednak ako základný predpoklad schopnosti učiť sa z textu. Tak ako je porozumenie umeleckého textu doménou literárnej výchovy, v rámci jazykovej a komunikačno-slohovej zložky vyučovania materinského jazyka je potrebné venovať sa *porozumeniu vecného textu*²² lineárneho i nelineárneho charakteru, recipovaného opticky, akusticky alebo kombinovaným spôsobom, a to v tlačenej i elektronickej forme. Ide teda o súbor textových modelov s *dominujúcou informačnou* (nie zážitkovou) *funkciou*²³. Tieto textové modely zahŕňajú informačné texty spracované ako súvislý alebo nesúvislý text (oznamy, odkazy, prehľady, zoznamy, tabuľky), naratívne texty, deskriptívne texty a náučné texty, resp. populárno-náučné texty. V súčasných didaktických koncepciách sa v súvislosti s rozširovaním kontextu čítania ako súčasti rozširovania kontextu gramotnosti žiaka hovorí o *novom prostredí gramotnosti* (napr. Clarke, Dickinson, & Westbrook, 2010) alebo o *komplexnej gramotnosti* (Sampson, Rasinski, & Sampson, 2003),

²¹ Komunikačnú kompetenciu vymedzujeme ako schopnosť žiaka komunikovať, teda recipovať a produkovať komunikáty, na základe implicitných a explicitných jazykových znalostí a podľa kognitívnych a rečových predpokladov a získanej sociálno-emocionálnej skúsenosti. Implicitné znalosti sú vnútorné neuvedomované znalosti jazyka, explicitné znalosti sú výsledkom zámerného a uvedomovaného učenia sa o jazyku (porov. Ellis, 2008).

²² Práve v porozumení vecného textu dosahujú slovenskí žiaci v medzinárodnej štúdii čitateľskej gramotnosti PIRLS horšie výsledky ako v porozumení umeleckých textov. Potvrdilo sa to aj v poslednom meraní z roku 2011 (Mullis et al., 2012).

²³ Informačné a zážitkové texty však nepredstavujú opozíciu, ale skôr kontinuum (porov. Rosenblatt, 1969; in Larkin, 2010, s. 70 – 71). Osobitne to platí pre žáner literatúry faktu, kde sa obe textové línie krížia. V súvislosti s exekutívnym fungovaním žiaka je dôležité to, aby si bol žiak vedomý rozdielneho prístupu k porozumeniu rôznych typov textu. Učiteľovou úlohou je sprevádzať žiaka pri vytváraní znalostí, ako texty fungujú na tejto metaúrovni. Napríklad, koncept selektívnej pozornosti je v transakčnej teórii Rosenblattovej (2013, s. 931) vzťahovaný aj k základnému rozlíšeniu textov na vecné (v Rosenblattovej terminológii efferent) a umelecké (aesthetic). Pri čítaní vecného textu je pozornosť venovaná najmä tomu, čo zostane po čítaní, akú informáciu čitateľ z textu získal; pri čítaní umeleckého textu sa pozornosť koncentruje na to, čo sa deje počas čítania, čo čitateľ prežíva vo vzťahu k textu (in Unrau & Alvermann, 2013, s. 62).

kde sa k interakcii základných recepčných a produkčných komunikačných zručností (*počúvanie, čítanie, hovorenie, písanie*) pripája napríklad aj nová recepčná zručnosť *prezerania* (angl. *viewing*), súvisiaca s prijímaním informácií z rôznych zväčša nekontextových, nelineárnych zdrojov.

Pri tvorbe programu stimulácie exekutívnych funkcií budeme využívať práve vecný text, a to čítaný lineárny (súvislý) a čítaný i prezeraný nelineárny (nesúvislý) populárno-náučný text. Informačná funkcia tohto typu textu umožňuje na rozdiel od umeleckého textu voľnejšiu manipuláciu s jazykovým materiálom, bez deformácie celkového zmyslu textu. Zároveň ide o texty receptne dostatočne podnetné na komplexnú aktivizáciu procesov fonologického a grafického dekódovania a procesov porozumenia textu, a teda aj na aktivizáciu kognitívnych procesov žiaka, vrátane riadiacich a regulačných mechanizmov exekutívneho fungovania.

Štruktúra kapitoly má teoretický, konštrukčný a aplikačný charakter. V teoretickej časti sa zameriame na analýzu teoretických východísk vzťahu EF a procesov porozumenia textu, pričom najprv objasníme chápanie pojmov recepcia textu a procesy porozumenia textu a následne uvedieme prehľad reprezentatívnych teoretických prístupov ku skúmaniu vzťahu EF a procesov porozumenia textu. V konštrukčnej časti objasníme a zdôvodníme projektovanie modelu stimulácie exekutívneho fungovania žiaka prostredníctvom procesov porozumenia textu. V aplikačnej časti uvedieme ukážku jednej stimulačnej jednotky ako súčasť programu stimulácie exekutívneho fungovania žiaka.

3.2.1 Teoretické východiská vzťahu exekutívnych funkcií a procesov recepcie textu

3.2.1.1 *Recepcia textu a procesy porozumenia textu*

Pri objasnení pojmov recepcia textu, procesy porozumenia textu, ako aj ich súvislosti s kognitívnymi a metakognitívnymi procesmi vychádzame z teórií porozumenia textu, z psychologických teórií čítania a z psycholingvistických a kognitívno lingvistických teórií. Podľa Gavorovej koncepcie porozumenia textu (Gavora, 1992, s. 16) *recepcia textu* znamená *prijímanie a vnútorné spracovanie informácií*. Recepcia je činnosť, ktorá vyúsťuje do uvedomeného osvojenia si informácií z textu, nie je to

teda každé čítanie alebo počúvanie. Pri recepcii vecného textu sa vyčleňujú nasledujúce fázy: vnímanie – porozumenie – zapamätávanie.

Vnímanie (percepcia) čítaného textu je proces, pri ktorom človek registruje a rozlišuje jednotlivé fonologické a grafické prvky textu a prisudzuje im významy (Gavora, 1992, s. 17). Vnímanie textu je dôležitou vstupnou fázou pri recepcii každého textu a predpokladom jeho porozumenia. Pri čítaní hrajú dôležitú úlohu nielen zrakovo-percepčné, ale aj fonologické procesy. Uvedomovanie si fonologickej štruktúry reči sa dokonca považuje pri čítaní za dôležitejšie a konštatuje sa, že „čítame viac sluchom ako zrakom“ (Zápotočná, 2001, s. 285).

Porozumenie textu má vzťahový charakter. Znamená to, že k odhaľovaniu zmyslu a významu textu dochádza až vtedy, keď sa uskutočňujú tri základné druhy spojení (Gavora, 1992, s. 23):

- spojenia medzi javmi objektívnej reality a prvkami textu, ktoré tieto javy označujú;
- spojenia medzi jednotlivými prvkami textu (slovami, vetami, nadvetnými útvarmi);
- spojenia medzi prvkami textu a prvkami vedomostného a skúsenostného komplexu recipienta.

V psychológii čítania (Stanovich & West, 1981; in Clarke, Dickinson, & Westbrook, 2010, s. 149) sa vyčleňujú nasledujúce procesy a úrovne recepcie textu:

a) Procesy nižšej úrovne:

- *dekódovanie* alebo *slovná rovina*: fonologické vedomie dieťaťa zahŕňa pochopenie korešpondencie medzi fonémou a grafémou a to, ako ho využiť pri čítaní; znalosti grafického systému umožňujú rozoznávajúce začiatkov a koncov slov, čo vedie k rozoznávaniu slovných celkov;
- *vetná rovina*: gramatické znalosti umožňujú pochopenie toho, ako sa slová vo vete spájajú a vytvárajú obsahový celok.

b) Procesy vyššej úrovne:

- *textová rovina*: spoznávanie toho, ako sú texty organizované, vedie čitateľa k rozoznávaniu textových modelov; doterajší vedomostný a skúsenostný komplex žiaka, ktorý sa týka sveta vôbec alebo kon-

textu reprezentovaného daným textom, uľahčuje procesy inferencie, dedukcie, predikcie, vizualizácie a tak porozumenia textu.

Procesy nižšej a vyššej úrovne sa v *interaktívnom modeli porozumenia reči* navzájom dopĺňajú (Sternberg, 2002, s. 168 – 177). Ide o vzájomnú interakciu „zdola hore“ (bottom-up) a „zhora dole“ (top-down) procesov. Pri procesoch „zdola hore“ je dekodovanie textu primárne determinované fonologickými a vizuálno-percepčnými schopnosťami recipienta (Zápotočná, 2001, s. 290). Procesy „zdola hore“ sú založené na teórii, podľa ktorej sú všetky recipované informácie obsiahnuté priamo v senzorickom vstupe (Sternberg, 2002, s. 177). Pri procesoch „zhora dole“ je dekodovanie textu primárne determinované kognitívnymi procesmi vyššej úrovne, kontextom, doterajšími vedomosťami a skúsenosťami čítajúceho, jeho očakávaniami, presvedčeniami i hodnotami (Zápotočná, 2001, s. 292). Procesy „zhora dole“ sú založené na teórii, podľa ktorej recipient konštruuje významy a využíva pritom predchádzajúce znalosti i kontextové informácie, ako aj senzorické informácie (Sternberg, 2002, s. 177).

Porozumenie textu je zložitá činnosť využívajúca analýzu a syntézu rozličných rovín textu. Detailný priebeh porozumenia textu je veľmi ťažké vysvetliť. Podľa psycholingvistického modelu Kintscha a van Dijka (1978; in Gavora, 1992, s. 23) možno proces porozumenia textu rozdeliť na fázu mikroprocesov a makroprocesov. Mikroprocesy zahŕňujú *lokálne porozumenie textu*, ktoré postupuje od slova k slovu, od vety k vete. Pozornosť sa venuje skôr detailom ako väčším úsekom textu. Makroprocesy sa týkajú *globálneho porozumenia* a toho, ako si recipient vytvára v mozgu informačné jadro textu (Gavora, 1992, s. 23 – 24). Kintsch a van Dijk svoj pôvodný model porozumenia textu v roku 1983 revidovali a v roku 1988 Kintsch predchádzajúce modely (Kintsch & van Dijk, 1978, 1983) zlúčil, nový model prepracoval, rozšíril a označil ako konštrukčno-integračný model (*Construction-Integration Model*). Podľa tohto modelu zahŕňa porozumenie textu dve fázy: konštrukčnú fázu a integračnú fázu. Počas fázy *konštruovania* sa na lokálnej úrovni aktivujú významy slov, formujú sa propozície²⁴ a vytvárajú sa potrebné inferencie. Výstup z tejto fázy nie je závislý od kontextu. Až počas fázy *integrácie* všetkých týchto zložiek sa získava globálne porozumenie. Na

²⁴ Propozícia (proposition) je definovaná ako elementárna významová jednotka textu, ktorá pozostáva z niekoľkých pojmov (Kintsch; in Průcha, 1987, s. 33).

tejto fáze sa už podieľa aj kontext (in Cain, 2010, s. 61; porov. Unrau & Alverman, 2013, s. 65 – 66).

Prístupy „zdola hore“ a „zhora dole“, procesy nižšej i vyššej úrovne, lokálne i globálne porozumenie textu sa teda navzájom dopĺňajú a prelínajú. Preto by sa mali kombinovať aj v *edukačnom rozvíjaní porozumenia textu*. Efektívne čítanie (i prezeranie ako ďalšia súvisiaca recepčná komunikačná zručnosť) je integrovaným procesom, v ktorom sa kombinujú jednotlivé časti textu tvoriac mentálny model textu v našej mysli (Clarke, Dickinson, & Westbrook, 2010, s. 162).

Z *kognitívnych procesov* má dôležitú funkciu pri porozumení textu pamäť, a to krátkodobá i dlhodobá pamäť, ako aj pracovná pamäť, ktorá sprostredkúva kontakt medzi prvými dvoma modelmi pamäti (Schwarzová, 2009, s. 68). *Pracovná pamäť* spája senzorické vstupy a dlhodobú pamäť. Úlohou pracovnej pamäti je udržanie a simultánne spracovávanie informácií, ktoré sú aktivované mentálnymi reprezentáciami uloženými v dlhodobej pamäti (Dehn, 2008, s. 2). *Krátkodobá pamäť* je dôležitá najmä na povrchovej, nižšej či lokálnej úrovni porozumenia. Rýchlosť a automatickosť dekódovania na slovnej úrovni uvoľňuje krátkodobú pamäť pre stratégie na vyššej úrovni porozumenia, ktorými sa dosahuje porozumenie významu a zmyslu textu (Clarke, Dickinson, & Westbrook, 2010, s. 162). V procese porozumenia textu recipient vytvára vzťahy medzi entitami textu, pričom využíva znalosti uložené v *dlhodobej pamäti* v podobe schém, ktoré sú kľúčovými jednotkami procesu porozumenia. Schémy sú hierarchicky organizované mentálne reprezentácie situácií, ktoré sa pri čítaní každého textu aktivujú a modifikujú. Zmena schémy prebieha ako priradenie nových komponentov, ako reštrukturalizácia doterajšej schémy alebo sa vytvorí nová schéma (Anderson, 2013, s. 480; Schwarzová, 2009, s. 137). Ako zdôrazňuje pri kognitívnoľingvistickej interpretácii recepcie textu Schwarzová (2009, s. 69), pri recepcii sú okrem aktivácie znalostí z dlhodobej pamäti dôležité všetky kognitívne procesy zo všetkých pamäťových komponentov.

Významnými procesmi, ktoré sa uplatňujú pri porozumení textu, sú *elaborácie a inferencie* (Gavora, 1992, s. 29 – 32). *Elaborácia* je proces, pri ktorom dáva recipient do vzťahu informácie z textu so svojimi doterajšími vedomosťami. Pri interakcii informácií nastáva lepšie pochopenie nových poznatkov. Obsahom elaborácií sú myšlienky, ale aj asociácie a predstavy. *Inferencie* (vyvodzovania) sú čiastkové dedukcie alebo závery, ktoré prepá-

jajú predchádzajúce vedomosti s novými informáciami. Inferencie sa opierajú o logické zákonitosti, ale aj o bežné všeobecné znalosti (Schwarzová, 2009, s. 137). Ako *inferencie* sa označujú aj *samotné kognitívne operácie*, ktorými sa vyvodzovania vytvárajú. Rozlišuje sa niekoľko druhov inferencií. *Premostenia* a *referenčné inferencie* (angl. *bridging*²⁵ a *referential inferences*) sú priame vyvodenia a možno ich doslovne nájsť v texte. *Koherentné inferencie* (angl. *coherent inferences*) sú komplexnejšie a vznikajú prepojením informácií na nižšej a vyššej úrovni porozumenia textu. *Elaboratívne inferencie* (angl. *elaborative inferences*) vychádzajú von z textu a prepájajú informácie z textu s vedomosťami o svete alebo o iných textoch (Clarke, Dickinson, & Westbrook, 2010, s. 163).

Porozumenie textu má teda vzťahový a viacúrovňový charakter. Medzinárodnou štúdiou PIRLS (Mullis et al., 2012) boli definované *úrovne procesov porozumenia textu*, v ktorých hierarchizácii možno nájsť súvislosť s *kategóriami dimenzie kognitívneho procesu* v kognitívnej taxonómii edukačných cieľov (Anderson & Krathwohl, 2001):

1. Na úrovni *identifikácie informácií explicitne uvedených v texte* ide predovšetkým o zapájanie *pamäťových procesov*: zapamätávanie si a vybavovanie z pamäti.
2. Na úrovni *porozumenia implicitným textovým súvislostiam* ide o uplatnenie inferenčného myslenia, teda o vyvodzovanie jednotlivých typov čiastkových dedukcií.
3. Na úrovni *interpretácie (objasňovania, vysvetľovania, zdôvodňovania) informácií a integrácie informácií s doterajšími vedomosťami a skúsenosťami žiaka* sa využívajú kognitívne procesy *analýzy, syntézy, komparácie, kategorizácie, generalizácie, aplikácie* a pod.
4. Na úrovni *hodnotenia informácií*, teda pri posudzovaní obsahu a formy textu podľa určitých kritérií, je stimulované *hodnotiace a kritické myslenie*.
5. Na štyri úrovne vymedzené v štúdii PIRLS nadväzujeme úrovňou *využitia spracovaných textových informácií v nových kontextoch*, ktorá je prirodzeným prechodom od recepcie k produkcii a na

²⁵ Termín *bridging* použitý na označenie hierarchicky najnižšieho typu inferencie, teda na označenie priamych vyvodení z textu, sa v kognitívnej edukácii od tohto vymedzenia pojmovo odlišuje. V kognitívnej edukácii sa termín *bridging* používa na označenie transferu osvojeného znalostného rámca do novej učebnej alebo životnej situácie (porov. Robinson-Zanartu, Doerr, & Portman, 2015, s. 40 – 41).

ktorej sa stimulujú kognitívne procesy *navrhovania, projektovania a vytvárania* nových verbálnych i neverbálnych produktov.

Od vnímania a porozumenia textu sa dostávame k tretej fáze recepcie textu, ktorou je *zapamätávanie*. Aj keď sa porozumenie a zapamätávanie vyčleňujú ako osobitné fázy recepcie, oba procesy prebiehajú viacmenej súčasne a navzájom sa podporujú (Gavora, 1992, s. 85). Pri každej úrovni porozumenia textu sa, okrem iného, posilňuje pamäťové spracovanie informácií, ktoré pri vyšších úrovniach smeruje k súhrnu, zovšeobecneniu a integrácii zapamätaného. Zapamätanie je efektívnejšie (rýchlejšie, dlhodobejšie), keď žiak informáciám rozumie a, naopak, porozumenie je efektívnejšie (rýchlejšie, hlbšie), keď sa žiak môže oprieť o informácie, ktoré si z textu zapamätal (Gavora, 1992).

3.2.1.2 Metakognitívne procesy pri recepcii textu

Ak rozvíjame porozumenie textu na jednotlivých úrovniach procesov porozumenia, stimulujeme jednotlivé kognitívne procesy (poziť vyššie) a, naopak, ak zámerne edukačnými aktivitami stimulujeme uvedené druhy kognitívnych procesov, zlepšujeme predpokladovú bázu žiaka na efektívnejšie porozumenie textu. Rozvíjanie recepcných zručností žiaka vo všetkých fázach recepcie a pri porozumení akéhokoľvek textu, a osobitne učebného textu, závisí aj od stimulovania *metakognitívnych procesov* (Gavora, 1992). Kognitívne a metakognitívne procesy sú navzájom prepojené a pri edukačnej stimulácii ich niekedy ťažko odlíšiť. Podstatný je však pozitívny efekt stimulácie tak kognitívnych ako metakognitívnych procesov na schopnosť žiaka učiť sa a riešiť problémy (Larkin, 2010, s. 16 – 17).

Za najvýznamnejšiu metakognitívnu teóriu sa považuje model metakognície Flavella (1971, 1979; in Larkin, 2010, s. 8), ktorý autor rozpracoval na základe svojich výskumov pamäti, na základe Piagetovej teórie o vzťahu pamäti a inteligencie (Piaget, Inhelder, & Sinclair de Zwart, 1968), na základe výskumov Brownovej (1978), ako aj štúdií o monitorovaní porozumenia (Markman, 1977; in Larkin, 2010, s. 8).

Flavellov model metakognície zahŕňa:

- a) metakognitívne znalosti,
- b) metakognitívne skúsenosti,

-
- c) metakognitívne ciele/úlohy,
 - d) metakognitívne činnosti/stratégie.

Metakognitívne znalosti sú znalosti o vlastnom kognitívnom stave a kognitívnom stave iných, o podstate kognície. Zároveň je to porozumenie toho, ako môžu naše myslenie ovplyvniť rôzne faktory, ako sú napríklad osobné charakteristiky človeka alebo typ úlohy, ktorý rieši, či typ stratégie, ktorú na riešenie problému používa. Metakognitívne znalosti sú rozvíjané *metakognitívnou skúsenosťou*, ktorú môžu žiaci získať v *metakognitívnych úlohách*, ktoré stimulujú vedomé myslenie, napríklad riešenie problémov v nových rolách alebo situáciách, kde každý krok vyžaduje plánovanie a vyhodnotenie postupu a kde nie sú prekážky pre reflexívne myslenie žiaka. Používanie metakognitívnych stratégií je vedomým aktom, ktorý zahŕňa monitorovanie výkonu, rozhodovanie o tom, kedy použiť akú stratégiu, a vyhodnotenie jej efektu (Kuhn, 2000; in Larkin, 2010, s. 37). Flavell však uznáva i to, že metakognitívne znalosti, ktoré sú postupne budované učebnou skúsenosťou, môžu na kogníciu žiaka vplývať i nevedome (Flavell; in Larkin, 2010, s. 9).

Metakognitívne procesy pri recepcii textu (in Gavora, 1992) spolu s metodikou ich rozvíjania sme podrobnejšie opísali na inom mieste (Liptáková et al., 2015, s. 169 – 172). Pripomenieme, že z hľadiska súvzťažnosti jazykových a kognitívnych procesov pri porozumení textu sú mimoriadne dôležité procesy plánovania cieľa a priebehu recepcie, procesy *monitorovania* úspešnosti recepcie ako prejav sebaregulácie žiaka a procesy *vyhodnotenia* dosiahnutia cieľa recepcie.

3.2.2 Teoretické prístupy ku skúmaniu exekutívnych funkcií a procesov recepcie textu

Napriek relatívne krátkej histórii skúmania konceptu exekutívnych funkcií máme dnes už dostatok teoretických i empirických zdôvodnení vzťahu medzi schopnosťou spracúvať, porozumieť, organizovať, uchovávať a použiť informácie získané čítaním textu a exekutívnou kontrolou kognície človeka. Koncepty pamäti všeobecne i pracovnej pamäti, pozornosti a jej kontroly, sebaregulácie a kognitívneho plánovania boli výskumne konfrontované s procesmi čítania ako dekodovania znakov a symbolov i čítania ako utvárania zmyslu textu (Alvermann,

Unrau, & Ruddell, 2013). V tejto podkapitole uvedieme základný prehľad reprezentatívnych teoretických prístupov ku skúmaniu vzťahu EF a procesov porozumenia textu (pozri Liptáková & Klimovič, 2015). Pri prehľade teórií, výskumov a ich edukačných implikácií sú explicitne vyjadrené i implicitne naznačené funkcie exekutívnej kontroly kognície pri čítaní, a to pracovnej pamäti, kontroly pozornosti, sebaregulácie a plánovania.

3.2.2.1 Pracovná pamäť a recepcia textu

Pri porozumení textu kľúčovú rolu zohráva *pracovná pamäť* čitateľa, ktorá je „mostom“ spájajúcim senzorické vstupy a dlhodobú pamäť. Pamäť vo všeobecnosti i špecificky pracovnú pamäť pri vysvetľovaní procesov čítania a porozumenia textu akcentovali viaceré výskumné teórie a koncepcie, najmä však konštruktivizmus (predstaviteľ Anderson) a teórie kognitívneho spracovávaní informácií (predstavitelia LaBerge a Samuels, Rumelhart, Kintsch a van Dijk, Just a Carpenterová; in Unrau & Alvermann, 2013).

V rámci teórie *konštruktivismu* sa výskumu čítania a porozumenia textu najviac dotýka a najvýznamnejšie zistenia prináša tzv. teória schém (v angl. *schema theory*; in Unrau & Alvermann, 2013, s. 57). Teória schém vysvetľuje, ako štruktúrujeme znalosti a ako sú uchovávané v pamäti. V konštruktivisticky orientovanej výučbe sa operuje s pojmami ako znalosť témy, predchádzajúce skúsenosti, asimilačné schémy učiaceho sa, čo len dokazuje, že teória schém si našla pevné miesto v edukačnej realite vo svete (McVee, Dunsmore, & Gavelek, 2013, s. 492) i na Slovensku (napr. Pupala, 2001; Steele, Meredith, & Temple, 1998; Tomengová, 2012; Turek, 2008). Napokon, v súčasnej didaktike slovenského jazyka sa zdôrazňuje potreba aktivizácie všeobecných a jazykových znalostí pred čítaním textu (napr. Liptáková, 2012, s. 74), podporujú sa aktivity spojené s predikovaním obsahu (pozri napr. Klimovič, 2014), vyslovuje sa požiadavka primeranej štrukturácie textov, organizérov využívaných počas čítania.

Teórie kognitívneho spracovávaní informácií priniesli do výskumov čítania a gramotnosti množstvo podnetných zistení. V týchto prístupoch sa skúmali najmä: senzorický input, rozdelenie pozornosti, porozumenie symbolom, používanie stratégií, organizácia znalostí

a ich uloženie v krátkodobej a dlhodobej pamäti, výstupy vo forme reprezentácie textu či jeho porozumenia (Unrau & Alvermann, 2013, s. 62).

Aj keď sme naznačili podiel pamäti vo vysvetľovaní procesov čítania a porozumenia, z doteraz uvedených teórií ani jedna nepracovala priamo s konceptom pracovnej pamäti. Na základe usúvzťažnenia modelov pracovnej pamäti a procesov čítania a porozumenia textu je v súčasných výskumoch preukázaný silný vzájomný vzťah medzi kapacitou pracovnej pamäti a porozumením aj u detí v mladšom školskom veku (Cain, 2006; van der Schoot, Reijntjes, & van Lieshout, 2012; Seigneuric et al., 2000). Výskumné zistenia však poukazujú aj na to (in Hannon, 2013), že procesy nižšej úrovne porozumenia textu (dekódovanie slov a výpovedí) a pracovná pamäť sú nezávislými konštruktmi. Na druhej strane, podľa teórií vzťahu pracovnej pamäti a schopnosti porozumieť textu (Daneman & Carpenter, 1980; Just & Carpenter, 1992) kapacita pracovnej pamäti je limitujúcim zdrojom pre procesy vyššej úrovne porozumenia a pre integráciu znalostí. Tieto tvrdenia boli potvrdené výskumami, ktoré ukázali, že čitatelia s väčšou kapacitou pracovnej pamäti dokážu lepšie vytvárať priame inferencie (angl. *bridging inferences*; k pojmu pozri časť 2.1) ako čitatelia s menšou kapacitou pracovnej pamäti. Podobné zistenia priniesli aj výskumy v detskej populácii (Cain, Oakhill, & Bryant, 2004), ako aj u predčitateľov (napr. Hannon & Frias, 2012; in Hannon, 2013). Z výskumov sa teda ukazuje, že pracovná pamäť je prediktorom schopnosti porozumieť textu (Cain, 2006, s. 84).

3.2.2.2 Kontrola pozornosti a recepcia textu

Ak porozumenie textu nastáva bez komplikácií a čitateľ bez výraznejšej záťaže konštruuje význam textu, potom kognícia čitateľa vystačí bez exekutívnej kontroly. Opačná situácia ale nastáva, ak čitateľ nesprávne prečíta slovo, narazí na nesúlad medzi textovou informáciou a doterajším poznaním alebo (v prípade skúseného čitateľa) na nesúlad medzi dvoma či viacerými informáciami textu. Vtedy je nevyhnutná *kontrola pozornosti*, vedomá orientácia na daný podnet. Z teórií vysvetľujúcich procesy čítania vo vzťahu ku kognícii človeka rolu pozornosti a jej kontroly najviac vyzdvihujú *transakčná teória* (pred-

stavitelia Culler, Rosenblattová) a už spomínané teórie kognitívneho spracovávaní informácií (predstavitelia LaBerge a Samuels).

Podľa *transakčnej teórie* každý akt čítania je transakciou medzi konkrétnym čitateľom a konkrétnym textom v konkrétnom čase a v konkrétnom kontexte (Culler, 1980; in Unrau & Alvermann, 2013, s. 65). Význam textu nie je v ňom samom ani v čitateľovi, ale rezultuje z tejto transakcie. Čitateľ aktivuje svoje znalosti a kognitívne procesy, čím si vytvára mentálne reprezentácie čítaného. Ústrednú rolu tu hrá selektívna pozornosť²⁶: vyberá elementy, ktoré budú organizované a syntetizované, čím sa konštituuje význam textu (Rosenblatt, 2013, s. 930). Koncept selektívnej pozornosti je v tejto teórii vzťahovaný aj k základnému rozlíšeniu textov na vecné a umelecké (pozri *poznámku č. 19*).

Pozornosť ako regulatívny mechanizmus spracúvania textových informácií vystupuje do popredia aj v modeli LaBerge & Samuels (1974; in Samuels, 2013, s. 699), ktorý je jedným z prvých predstaviteľov *teórií kognitívneho spracovávaní informácií*. Pozornosť je dvojakej povahy: externá pozornosť je pozorovateľná na orientujúcom sa správaní čitateľa, na jeho zrakovom záujme, kým interná kontrola ako významnejšia zložka pozornosti sa opisuje ťažšie. Znakmi vnútornej kontroly pozornosti sú podľa Samuela (2013) pohotovosť, selektívnosť a limitovaná kapacita. Pri porovnávaní alokácie pozornosti pri čítaní využíva Samuels zjednodušený výklad procesov čítania, kde sa čítanie vysvetľuje dvojfázovo ako dekodovanie (zjednodušene v zmysle čítania písmen) a porozumenie (zjednodušene v zmysle vytvárania vzťahov medzi slovami a vetami textu) (pozri *Schéma 1*).

²⁶ Selektívna pozornosť sa metaforicky opisuje ako „fenomén kokteilovej párty“: v miestnosti plnej konverzujúcich ľudí sa sústreďujeme iba na jednu prebiehajúcu konverzáciu v určitom čase a tú realizujeme, ostatné tvoria pozadie nášho komunikačného aktu (Rosenblatt, 2013, s. 928)

A. slabý čitateľ



B. dobrý čitateľ



Schéma 1. Pozornosť, dekódovanie, porozumenie textu (in Samuels, 2013, s. 703)

U slabého čitateľa je pozornosť prepínaná z dekódovania na porozumenie a naopak, kým u dobrého čitateľa je proces dekódovania automatický, a tak všetka pozornosť sa môže koncentrovať na porozumenie²⁷.

3.2.2.3 Plánovanie a recepcia textu

Plánovanie sa v psychologických teóriách a výskumoch vysvetľuje najčastejšie v spojitosti so schopnosťou človeka vytvoriť si mentálnu reprezentáciu problému, ktorá je východiskom stanovenia efektívnych stratégií na jeho riešenie (v literatúre sa používajú termíny heuristika a algoritmus; pozri Ward & Morris, 2005, s. 2). Plán riešenia problému je v pracovnej pamäti, kde sa dočasne uchovávaly zbierané informácie i kroky riešenia. Exekutívna kontrola zabezpečuje monitoring riešenia (in Ward & Morris, 2005, s. 2).

Z pohľadu teórií čítania a ich prínosu do skúmania vzťahov medzi kognitívnym plánovaním a porozumením textu sa ako najprínosnejšie ukázali *sociokognitívne teórie a modely čítania* (predstavitelia Kucer, Rudell a Unrau; in Unrau & Alvermann, 2013).

Projektovanie priebehu mentálnej činnosti v podobe kognitívneho plánovania stojí v pozadí monitorovania celého procesu čítania od sta-

²⁷ Samuels (2013) vysvetľovanie automatického procesu dekódovania ilustruje na príklade začínajúceho šoféra, ktorý nie je schopný riadiť auto a zároveň konverzovať so spoločujúcim. Podobne je to s pozornosťou aj pri jazykovej korektúre textu: korektor sa viac koncentruje na rešpektovanie ortografických noriem ako na významy slov a viet.

novovania cieľov čítania cez kontrolu procesov dekodovania až po vytvorenie mentálnej reprezentácie textu vo vedomí čitateľa. Plánovanie sa v teóriách čítania a ich edukačných implikáciách vyskytuje v pozícii organizátora používania existujúcich znalostí (porov. Gaskins, Satlow, & Pressley, 2007; Ruddell & Unrau 2013). Procesy exekutívnej kontroly porozumenia textu sa podieľajú na tom, ako čitateľ plánuje, usmerňuje, vyberá a organizuje rôzne dostupné kognitívne štruktúry a procesy na dosiahnutie cieľov porozumenia. V literatúre sa najčastejšie spomínajú tieto exekutívne funkcie zabezpečujúce kontrolu kognitívnych procesov a aktivít potrebných na porozumenie: plánovanie, stanovovanie priorít, organizovanie znalostí a informácií, flexibilné prepínanie mysle, sebakontrola a sebahodnotenie (Gaskins, Satlow & Pressley, 2007, s. 195). Plánovanie ako zámerné realizovanie stanovených cieľov je okrem iného podmienené aj motivačnými a vôľovými charakteristikami čitateľa. Motivačné charakteristiky viac súvisia s čitateľovými potrebami a cieľmi, vôľové charakteristiky viac súvisia so sebareguláciou, exekutívnou kontrolou, zmysluplným investovaním energie a sebamonitoringom²⁸ (Gaskins, Satlow & Pressley, 2007, s. 205).

Prehľad teoretických prístupov ku skúmaniu vzťahu EF a procesov porozumenia textu uzatvárame poukázaním na pre nás relevantné výskumné zistenia, ktoré dokázali dôležitú, riadiacu úlohu exekutívnych funkcií pri integrácii vizuálnych a jazykových informácií a pri automatickom vybavovaní si jazykových znalostí z pamäti počas nácviku čítania (Altemeier, Abbott, & Berninger, 2008; in Jabłoński, 2013). Výsledky longitudinálnych štúdií ukázali, že exekutívne funkcie priamo ovplyvňujú osvojovanie si gramotnosti v prvých štyroch rokoch školského vzdelávania (Altemeier, Abbott, & Berninger, 2008; in Jabłoński, 2013.).

Nadväzujúc na predchádzajúcu analýzu témotvorných pojmov súvisiacich so vzťahom EF a recepčných procesov a ich teoreticko-empirického kontextu budeme v nasledujúcej časti prezentovať výsledky konštruovania modelu stimulácie exekutívneho fungovania žiaka prostredníctvom procesov recepcie textu.

²⁸ Autori Gaskinsová, Satlow a Pressley rozumné/racionálne správanie učiaceho sa vyjadrujú v rovnici: správanie = znalosti + motivácia + kontrola (2007, s. 206).

3.2.3 Edukačný model stimulácie exekutívnych funkcií prostredníctvom procesov recepcie textu

Výsledky teoretickej analýzy vzťahu exekutívnych funkcií a procesov porozumenia textu sme aplikovali pri projektovaní edukačného modelu stimulácie exekutívneho fungovania 9 – 10-ročných detí. V prvej etape projektovania modelu sme uskutočnili analýzu jednotlivých edukačných fáz recepcie vecného textu (fáza pred čítaním textu, čítanie, po čítaní textu) vo vzťahu k možnostiam stimulácie exekutívneho fungovania žiaka. Vychádzali sme z toho, že osvojovanie si znalostí a stratégií, ktoré žiak potrebuje pri úspešnom dekódovaní a porozumení vecného textu, má podľa didaktických zákonitostí viacdimenzionálny charakter. Ide o dimenzie založené na didaktických kategóriách cieľ, obsah a proces vyučovania a učenia sa. V druhej etape projektovania modelu sme zo vzťahov medzi procesmi porozumenia textu a exekutívnymi funkciami v jednotlivých fázach recepcie textu vyabstrahovali viacdimenzionálny systém vzťahov. Edukačný model stimulácie EF potom predstavuje rámcový abstraktný systém vzťahov a súvislostí medzi cieľom, obsahom a procesom rozvíjania exekutívnych funkcií žiaka vo vybranej časti kurikula slovenského jazyka, teda v oblasti rozvíjania porozumenia vecného textu. V tretej etape sme na základe edukačného modelu vytvorili stimulačný program na stimuláciu exekutívnych funkcií prostredníctvom recepčných procesov.

V nasledujúcom opise jednotlivých dimenzií modelu objasníme navrhovaný prístup k stimulácii EF žiaka. Prezentovaný model je rámcovým východiskom konkretizovaným v stimulačnom programe, ktorý je určený pre žiakov 3. a 4. ročníka základnej školy. Úlohu administrátora stimulácie plní učiteľ primárneho vzdelávania.

a) Cieľová dimenzia

Cieľová dimenzia edukačného modelu odpovedá na otázku, čo má byť u žiaka stimulované. Cieľovou dimenziou prezentovaného modelu sú exekutívne funkcie žiaka, teda tie mentálne procesy, ktoré usmerňujú a riadia kognitívne procesy. V stimulačných programoch tak učiteľ nájde stimulačné jednotky zamerané na:

- stimulovanie pracovnej pamäti žiaka,
- stimulovanie kontroly pozornosti,

-
- stimulovanie kognitívneho plánovania,
 - stimulovanie metakognitívnych procesov monitorovania, sebakontroly a sebahodnotenia.

Uvedené exekutívne funkcie možno chápať ako strešné exekutívne funkcie pre ďalšie čiastkové procesy. Napr. pod rozvíjaním pracovnej pamäti rozumieme rozvíjanie schopnosti efektívnejšej percepcie podnetov (analýza podnetov), rozvíjanie schopnosti atomizovať zložky riešenej úlohy (štruktúracia podnetov) a iné čiastkové procesy. Pod rozvíjaním kontroly pozornosti rozumieme aj rozvíjanie čiastkových procesov ako inhibícia, čiže schopnosť vedome potláčať automatické mentálne procesy pri riešení istej úlohy (Fatzer & Roebers, 2013; McLeod, 2007), kontrola impulzivnosti alebo selektívna pozornosť. Rozvíjanie kognitívneho plánovania znamená aj schopnosť vytvoriť krokovú sekvenciu pri riešení úlohy, schopnosť odstupňovať učebné kroky podľa dôležitosti (tzv. prioritizing; pozri Gaskins, Satlow, & Pressley, 2007) a iné čiastkové procesy.

b) Obsahová dimenzia

Obsahová dimenzia edukačného modelu odpovedá na otázku, čím (pomocou čoho) sa EF stimulujú. Výskumy ukazujú, že stimulácia a zabezpečenie transferu poznatkov a skúseností sú účinnejšie, ak sú v kontexte kurikula (Houck, 1993). Regulácia žiakovho konania (učenia sa) uvedenými exekutívnymi funkciami sa preto v stimulácii viaže na obsah primárneho vzdelávania. Úlohy v stimulácii vychádzajú z cieľov a obsahu primárneho vzdelávania v oblasti slovenského jazyka, osobitne z cieľov a obsahu rozvíjania recepcnej textovej kompetencie žiaka. V etape primárneho vzdelávania je práve porozumenie textu považované za rozhodujúce pri rozvíjaní kľúčových kompetencií žiaka²⁹ a pri jeho ďalšom vzdelávaní sa (pozri napr. Liptáková, 2012; Zápotočná, 2013). Obsahom stimulácie EF sú úlohy pred čítaním vecného textu, počas čítania i po jeho prečítaní. Úlohami sa aktivizujú tieto vzostupne usporiadané úrovne recepcných procesov:

²⁹ Súčasný platný vzdelávací štandard pre primárne vzdelávanie v predmete slovenský jazyk a literatúra nedefinuje ciele rozvíjania porozumenia vecného textu, preto autori kapitoly vychádzajú z vlastného návrhu (dostupné na: <http://indi.pf.unipo.sk>).

- schopnosť čitateľa dekodovať text na slovnej a vetnej rovine na základe uplatnenia perцепčných, fonologických a gramatických procesov (v Schéme 2 zjednodušene dekodovanie),
- schopnosť čitateľa identifikovať explicitne uvedené informácie v texte (v Schéme 2 zjednodušene identifikovanie),
- schopnosť čitateľa vyvodzovať z textu informácie na základe implicitných vnútrotextových súvislostí (v Schéme 2 zjednodušene dedukovanie),
- schopnosť čitateľa interpretovať informácie z textu a integrovať ich s predchádzajúcimi znalosťami (v Schéme 2 zjednodušene interpretovanie a integrovanie),
- schopnosť čitateľa kriticky analyzovať a hodnotiť text (v Schéme 2 zjednodušene kritická analýza a hodnotenie).

c) *Procesová dimenzia*

Procesová dimenzia edukačného modelu stimulácie EF vychádza z nutnosti odpovedať na otázku, ako prebieha proces stimulácie. Predstavená stimulácia je svojou povahou učením sa z textu. Učenie sa je proces, ktorý pozostáva z mentálnych činností učiaceho sa (Gagné, 1974). Pri riešení úlohy žiak preto postupne prechádza tromi fázami mentálneho aktu (Jensen, 2009; Kovalčíková, 2010; Tzuriel, 2001). Fázy mentálneho aktu dopĺňame klasifikáciou kognitívnych funkcií v edukačnom modeli MiCO-SA (Robinson-Zanartu, Doerr, & Portman, 2015)³⁰:

1. Prvou fázou (*fáza inputu*) je prvotná perцепcia, zhromažďovanie informácií potrebných na riešenie úlohy, aktivizácia poznatkových a kognitívnych štruktúr.

Kognitívne funkcie použité pri zhromažďovaní a aktivizovaní informácií: systematické vyhľadávanie informácií; sústredenie sa na problém a udržanie pozornosti; ovládanie pojmov a slovnej zásoby

³⁰ Edukačný model MiCO-SA (Mediation in the Classroom: An Open Systems Approach) vychádza z *teórie mediovaneho konštruktivismu* (Feuerstein et al., 2002), ktorá na základe Vygotského sociokonstruktivistickej teórie vypracovala systém funkcií konštruovania poznatkov (knowledge construction functions; Jensen, 2003). Tento systém je východiskom dynamického modelu hodnotenia a učenia sa žiakov a na rozdiel od statických modelov je zameraný nie na hodnotenie výkonov žiaka, ale na rozvíjanie procesov učenia podľa potrieb žiaka. Konceptia mediovaneho, sprostredkovaného, učenia sa zdôrazňuje dve hlavné cieľové oblasti edukácie: 1. dosiahnuť vzdelávacie ciele v danom predmete (predmetové kurikulum); 2. osvojiť si metakognitívne stratégie, teda získať kompetenciu učiť sa, ako sa učiť (kognitívne kurikulum).

by; vyhľadávanie vo viacerých zdrojoch informácií súčasne; orientácia v čase a priestore, presnosť a dôkladnosť.

2. Po vstupnej fáze nastáva v učení sa *fáza elaborácie* zhromaždených informácií, poznatkov, zručností či stratégií potrebných na riešenie úlohy. Ide o fázu, v ktorej učitelia sa konfrontujú svoje predošlé znalosti s novou učebnou situáciou a na asimilačno-akomodačných princípoch vytvára nové poznatkové štruktúry.

Kognitívne funkcie použité na transformáciu získaných informácií: stanovenie cieľa; plánovanie; porovnávanie; usporiadanie, triedenie, kategorizovanie; hľadanie vzťahov a súvislostí; vizualizovanie; inferenčné myslenie; hypoteticko-deduktívne uvažovanie; sumarizovanie.

3. Poslednou fázou (*fáza outputu*) je komunikovanie o výsledkoch myslenia, aplikácia získaných znalostí a osvojených kognitívnych procesov.

Kognitívne funkcie použité pri komunikovaní o výsledkoch učenia sa: ovládanie pojmov a slovnej zásoby; presnosť a dôkladnosť; vhodná verbálna interakcia; spätná väzba sebaregulácie žiaka; kooperácia.

Ak dáme do vzájomného vzťahu *cieľovú dimenziu* (exekutívne fungovanie žiaka), *obsahovú dimenziu* (procesy recepcie vecného textu) a *procesovú dimenziu* (fázy mentálneho aktu), vznikne trojrozmerný model stimulácie, ktorý ukazuje súvislosti medzi jednotlivými dimenziami (*Schéma 2*).

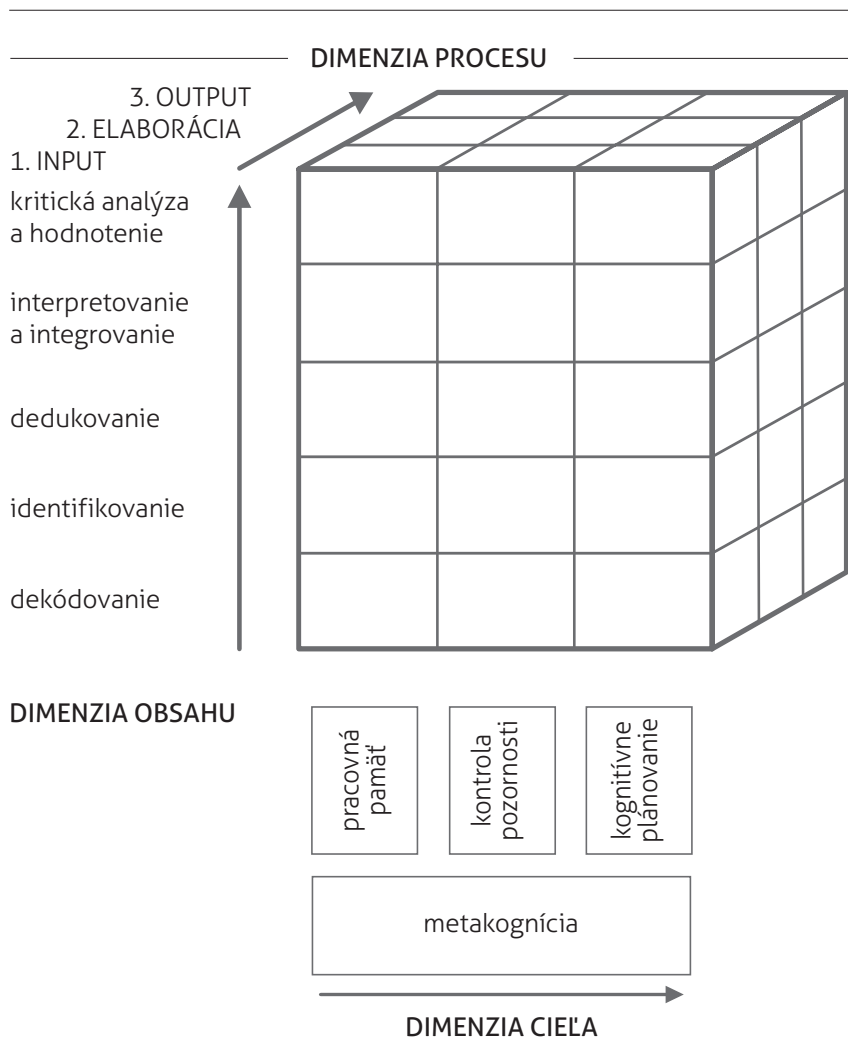


Schéma 2. Dimenzia cieľa, obsahu a procesu v edukačnom modeli stimulácie EF

3.2.3.1 Stimulačný program a jeho komponenty

Stimulačný program je určený pre žiakov 3. a 4. ročníka základnej školy, je vhodný na individuálnu alebo párovú stimuláciu. Administrátorom programu je učiteľ primárneho vzdelávania. Stimulačný program sa skladá z dvoch modulov. Modul tvorí vecný text a sada stimulačných jednotiek, ktoré sa tematicky viažu na vecný text.

Podľa výskumných zistení spomedzi všetkých exekutívnych funkcií má na schopnosť učiť sa, teda aj rozumieť textu, priamy vplyv iba pracovná pamäť. Vplyv ostatných EF na schopnosť učiť sa je iba sprostredkovaný, pričom sprostredkujúcim elementom je práve pracovná pamäť (Ropovik, 2014). V súlade s týmito výskumnými zisteniami kladieme v stimulačnom programe najväčší dôraz na pracovnú pamäť. Pracovná pamäť sa ukázala ako kľúčová aj pri didaktickej analýze recepcných procesov v jednotlivých edukačných fázach recepcie vecného textu (fáza pred čítaním textu, čítanie, po čítaní textu). V jednotlivých stimulačných jednotkách sa podľa povahy úloh okrem pracovnej pamäti stimulujú aj ďalšie cieľové exekutívne funkcie (pozri vyššie). Názov modulu je totožný s názvom vecného textu, s ktorým sa v ňom pracuje (*Tabuľka 23*).

Stimulačný program	
Modul A: Ako stopovať zvieratá	Modul B: Grécki bohovia
stimulačná jednotka A.1	stimulačná jednotka B.1
stimulačná jednotka A.2	stimulačná jednotka B.2
	stimulačná jednotka B.3

Tabuľka 23. *Prehľad komponentov stimulačného programu*

Stimulačná jednotka je usporiadaný súbor učebných úloh na dekodovanie a porozumenie textu. V každom module sú stimulačné jednotky primárne zacielené na tri exekutívne funkcie žiaka: pracovnú pamäť, kontrolu pozornosti (inhibíciu a selektívnu pozornosť) a kognitívne plánovanie. Osobitnou, nadstavbovou zložkou exekutívneho stimulovania žiaka je podporovanie metakognitívnych procesov. Odporúčame pracovať najprv s jedným modulom a až po vyčerpaní jeho stimulačného potenciálu prejsť na ďalší modul.

Obsahom jednotlivých stimulačných jednotiek sú úlohy zadávané pred čítaním, počas čítania a po prečítaní vecného textu. Úlohy sú v stimulačnej jednotke usporiadané systematicky v závislosti od cieľa danej jednotky a obsahu, s ktorým sa manipuluje. Proces stimulácie EF sa v každej stimulačnej jednotke riadi fázami mentálneho aktu (input – elaborácia – output). Stimulačná jednotka predstavuje jeden celok, ktorý žiak realizuje od prvej po poslednú úlohu, pričom sled úloh závisí aj od schopnosti žiaka úlohy správne riešiť. V prípade potreby sa úlohy v stimulačnej jednotke vetvia podľa identifikovaného kognitívneho problému (podľa Jensenovho systému funkcií konštruovania poznatkov, v angl. *knowledge construction functions*; Jensen, 2009). Riešenie úloh v stimulačnej jednotke je zavŕšené zovšeobecnením učebnej skúsenosti žiaka v dvoch rovinách:

- a) v rovine uplatnenej čitateľskej stratégie³¹,
- b) v rovine stimulovanej exekutívnej funkcie.

Výber konkrétnej stimulačnej jednotky v stimulácii je podmienený identifikáciou exekutívneho (kognitívneho) deficitu žiaka (teda podľa žiakovho výsledku v teste D–KEFS). Práca so stimulačnou jednotkou trvá 30 – 45 minút (v závislosti od úspešnosti postupu žiaka). Ku každej stimulačnej jednotke je vytvorená sada didaktických pomôcok (vecné texty v rozličných formátoch³², čítacie okienka, obrázky, tabuľky pre zápisky, myšlienkové mapy, schémy, organizéry a iné).

Stimulačný program a jeho moduly treba chápať ako náčrt odporúčaných edukačných postupov pre učiteľa, ktorý by ich reflexívnym uplatňovaním v praxi mohol získať kompetenciu tvoriť podobne zamerané stimulačné jednotky k ďalším vecným textom a tak prispieť k zefektívneniu procesu učenia sa z textu.

³¹ Čitateľské stratégie uplatňované v stimulačnom programe: aktivovanie predošlých znalostí, vytváranie inferencií, kladenie otázok, vizualizovanie, predikovanie obsahu, určovanie dôležitosti, stanovenie cieľa čítania, sumarizovanie, hodnotenie porozumenia a iné

³² V každej stimulačnej jednotke sa uplatňuje viacero formátov textov. Zámerom tvorcov sady úloh je umožniť žiakom lepšiu orientáciu vo vecnom texte a tak viac podporiť stimuláciu exekutívnych funkcií a kognitívnych procesov pri čítaní. V stimulácii sa používajú tieto formáty textov: a) základný (bežný text v zvyčajnej typografickej úprave), b) s číslovaním riadkov a odsekov, c) s číslovaním viet a odsekov (každá veta je v osobitnom riadku), d) redukovaný (text s menším počtom informácií oproti základnému textu).

Špecifické ciele stimulačného programu

Na základe charakteristiky exekutívnych funkcií a ich súvislosti s procesmi porozumenia textu možno definovať špecifické ciele stimulácie exekutívnych funkcií v týchto kategóriách:

1. stimulovanie pracovnej pamäti žiaka:

- pri komplexnej úlohe učiť žiaka deliť ju na menšie časti, atomizovať riešenie,
- poskytovať príležitosť na spájanie informácií dočasne uložených v pracovnej pamäti s predošlými znalosťami,
- viesť žiaka k efektívnemu manipulovaniu s informáciou,
- učiť žiaka, ako si informácie lepšie zapamätať,
- učiť žiaka vytvárať inferencie z textu,
- štruktúru nových obsahov učenia sa prispôsobovať kapacite pracovnej pamäti žiaka,
- viesť žiaka k vytváraniu rutinných postupov pri čítaní;

2. stimulovanie kontroly pozornosti:

- viesť žiaka ku koncentrovaniu pozornosti na jeden jav, jeden prebiehajúci proces, jednu zložku textu v istom čase v závislosti od cieľa prebiehajúcej mentálnej aktivity,
- učiť žiaka presmerovať svoju pozornosť z nepodstatných a okrajových javov a procesov na ústredné, kľúčové,
- predkladať žiakovi také východiskové vecné texty, ktoré sú z pohľadu žiaka kognitívne obohacujúce,
- učiť žiaka, ako regulovať svoju pozornosť;

3. stimulovanie kognitívneho plánovania:

- viesť žiaka k identifikovaniu účelu čítania,
- viesť žiaka k stanoveniu si cieľa čítania,
- viesť žiaka k verbalizovaniu myslenia počas čítania,
- učiť žiaka stanoviť si kroky riešenia úlohy,
- učiť žiaka rozlišovať medzi dôležitými a periférnymi zložkami textu;

4. stimulovanie metakognitívnych procesov:

- rozvíjať metakognitívne znalosti žiaka,
- viesť ho k monitorovaniu a sebakontrolu svojej činnosti,
- učiť žiaka detekovať chyby pri dekodovaní a porozumení a využívať nápravné opatrenia,
- podporovať kladenie autootázok (selfquestioning),
- podporovať žiaka pri vyhodnocovaní výsledkov porozumenia textu.

3.2.3.2 Podmienky a priebeh stimulácie

Podmienky stimulácie

Stimulácia exekutívneho fungovania žiaka sa podriaďuje praktickým odporúčaniam efektívnej intervencie v dvoch základných oblastiach (in Dawson & Guare, 2010):

- a) intervencia na úrovni učiaceho sa – zvýšiť žiakovu schopnosť používať exekutívne funkcie,
- b) intervencia na úrovni prostredia – zmenením externých podmienok zlepšiť exekutívne fungovanie žiaka alebo znížiť negatívny vplyv slabej exekutívnej funkcie.

Intervencia na úrovni učiaceho sa si podľa Dawsonovej a Guarea (2010) vyžaduje:

- vyučovanie konkrétnej zručnosti, stratégie, rozvíjanie schopnosti využiť EF;
- motivovanie využívania zručnosti, funkcie, stratégie aj napriek neochote alebo neschopnosti aplikovať EF (Dawson & Guare, 2010).

Podľa priebehu stimulácie učiteľ volí, či sa v stimulačnej jednotke viac sústreďí na zvyšovanie kapacity stimulovanej exekutívnej funkcie, na motivovanie žiaka danú EF využívať. Ak z istých príčin nie je takáto intervencia u učiaceho sa možná (napr. žiak potrebuje dlhší čas na identifikovanie a porozumenie významu exekutívnej funkcie, na jej uvedomenie si), potom učiteľ intervenuje na úrovni prostredia (napr. zmení povahu úloh, zmení spôsob interakcie so žiakom a pod.).

V *Tabuľke 24* predstavujeme konkrétne spôsoby zosúladenia cieľov, obsahu a procesu stimulácie EF podľa praktických odporúčaní Dawsonovej a Guarea (2010) k intervencii na úrovni prostredia. Príklady vyberáme z modulu Grécki bohovia.

Intervencia na úrovni prostredia si vyžaduje:		Príklady z EXESLOV
a) zmeniť povahu úloh	skrátiť zadanie	- pôvodne: <i>Nakresli schému, v ktorej zobrazíš rodinné vzťahy medzi týmito bohmi: Zeus, Poseidón, Hádes, Deméter.</i> - po zmene: <i>Nakresli schému, v ktorej zobrazíš rodinné vzťahy medzi týmito bohmi: Zeus, Héra.</i>
	rozdeliť zadanie na menšie kroky	- pôvodne: <i>Prečítaj si slová v okienkach a vysvetli ich význam.</i> - po zmene: <i>Prečítaj si slová v okienku číslo 4 a podľa ich významu povedz, ako spolu súvisia.</i>
	pomôcť názornosťou	- pôvodne: <i>Čomu vládol boh, ktorého symbolom je blesk?</i> - po zmene: <i>Videl si už blesk? Kedy ho možno vidieť? Čomu teda vládne boh, ktorého symbolom je blesk?</i>
	umožniť učiacemu sa vybrať si úlohu, postup	- pôvodne: <i>Pozri sa na obrázky. Čo podľa teba znamenajú?</i> - po zmene: <i>Pozri sa na obrázky. Vyber si jeden a povedz, čo na ňom vidíš.</i>
b) zmeniť spôsob podnecovania žiaka pri riešení úlohy	pripomínať, čo sa má urobiť	<i>Pozri sa na tabuľku so symbolmi. Pri ktorých symboloch ti ešte chýbajú mená gréckych bohov a oblasť, nad ktorou vládli?</i>
c) zmeniť spôsob interakcie so žiakom s nízkou úrovňou exekutívneho fungovania	viesť žiaka procesom učenia sa	<i>Čo si sa dnes naučil o pamäti? Ako človeku pomáha pamäť pri čítaní? Čo si si z čítania najviac zapamätal? Čo treba robiť, keď si nepamätáme, o čom sme čítali? Napiš si tri rady, ktoré dáš spolužiakovi, keď si nebude pamätať informácie z textu.</i>
	pred úlohou prejsť si so žiakom, čo sa bude diať, ako riešiť úlohu	<i>Teraz si prečítaš štyri vety. Dve z nich obsahujú informácie, ktoré sa nachádzali v texte o gréckych bohoch, dve z nich prinášajú nové informácie. Tvojou úlohou je určiť, ktoré dve vety sú „staré“ a ktoré „nové“.</i>
	priamo vyzvať k pozornosti	<i>Prečítaj si vety 4 a 5. V nich nájdeš odpoveď na otázku.</i>
	počas úlohy vyzvať k použitiu evokovanej znalosti, skúsenosti	<i>Poznáš mená niektorých gréckych bohov? Čo o nich vieš?</i>

(pokračovanie na str. 174)

	skontrolovať si svoj zoznam úloh, monitorovať svoj postup a po úlohe poskytnúť pozitívne pozvudenie	<i>Skontroluj, či si v tabuľke vyplnil všetky potrebné riadky.</i>
	hovoríť, čo sa dialo, čo fungovalo a čo nie, čo možno nabudúce urobiť lepšie	<i>Veľmi dobre sa ti darilo zapamätať si mená gréckych bohov. Pri riešení úlohy ťa však pomýlil symbol prilby. Myslel si si, že je to symbol boha vojny, no v texte sa píše, že je to symbol boha podsvetia.</i>
	konzultovať s ostatnými účastníkmi priebehu a výsledok činnosti (možné iba v prípade párovej stimulácie)	<i>Pri ktorých symboloch gréckych bohov sa tvoj spolužiak nepomýlil? Ktorý symbol si si najlepšie zapamätal ty?</i>

Tabuľka 24. Intervencia na úrovni prostredia (in Dawson & Guare, 2010; kurzívou sú doslovné inštrukcie pre žiaka)

Stimulačné pôsobenie pri rozvíjaní exekutívnych funkcií žiaka opisujeme v ďalších častiach tejto kapitoly. V časti 3.1.3.3 konkretizujeme edukačné postupy, prostredníctvom ktorých dochádza k rozvíjaniu príslušnej exekutívnej funkcie a tiež k motivovaniu žiaka na jej využívanie.

Priebeh stimulácie a úloha učiteľa

Stimulačná jednotka je edukačným priestorom, v ktorom sa žiak v prítomnosti učiteľa učí z textu, resp. učí sa, ako sa učiť z textu. Žiak teda prechádza fázami mentálneho aktu: input – elaborácia – output. V každej z uvedených fáz môže v učení sa nastať situácia, keď žiak nepokračuje v efektívnom riešení úlohy, pretože aktuálne dosiahnutá úroveň kognitívneho a exekutívneho fungovania mu to neumožňuje. Jensen (2009) v tejto súvislosti rozpracoval systém intelektových funkcií konštruovania poznatkov (v angl. *intellective knowledge construction functions*). Intelektové funkcie konštruovania poznatkov tvoria dynamickú štruktúru mysle, ktorá premieňa zmyslové stimuly na informácie a informácie na znalosti.

Pri návrhu priebehu stimulácie v stimulačnej jednotke sme si kládli otázky: Ktoré intelektové funkcie sú prítomné pri recepcii textu? Inými slovami, ktoré kognitívne deficity (v prípade kognitívne menej zdatného

žiaka, ktorý vykazuje horšie výsledky v testoch D–KEFS; pozri kapitola 2.1) ovplyvňujú proces recepcie textu? Ktoré funkcie konštruovania poznatkov sú relevantné pre úlohy zamerané na jednotlivé exekutívne funkcie?

V *Tabuľke 25* ilustrujeme predpokladané problémy žiaka v stimulácii EF prostredníctvom procesov recepcie textu.

Fáza	Čitateľ
input	• nedisponuje potrebnými verbálnymi nástrojmi (slabá receptívna slovná zásoba) • nerozumie znakom a symbolom • má problém kombinovať viacero aspektov a zdrojov informácie • nevenuje dostatočnú pozornosť niektorým informáciám alebo ich aspektom
elaborácia	• nevolí si vhodný spôsob spracovania informácií, obchádza podstatné aspekty informácie, „stráca“ sa v informáciách, nesprávne s nimi manipuluje • má problémy so znovuvybavovaním informácie z pamäti • nevšíma si podobnosti a rozdiely, slabé inferenčné myslenie čitateľa • má slabé hypotetické uvažovanie • nemonitoruje procesy myslenia a čítania
output	• prejavuje správanie typu „pokús sa omyl“ • nekoriguje svoje chyby pri riešení úloh • neprikladá význam výstupom procesov učenia sa/čítania

Tabuľka 25. Možné problémy žiaka pri recepcii textu

Fázy mentálneho aktu ako psychologicky overený model konštruovania poznatkov (Jensen, 2009) tak slúžia v stimulácii okrem iného aj na to, aby pomocou čiastkových kognitívnych procesov aktívnych v danej fáze mohol učiteľ identifikovať dôvody neúspešného riešenia úlohy.

Úloha v stimulačnej jednotke slúži ako priestor na mediovanie učebnej skúsenosti čitateľa – učiteľ na základe reagovania žiaka na úlohu usmerňuje proces učenia sa z textu tak, aby bola EF stimulovaná (podmienkou je kognitívna zaangažovanosť učiteľa mediátora³³). Spôsoby poskytovania pomoci žiakovi vyplývajú z konkrétnej učebnej situácie. Diferencujú sa podľa postupnosti krokov, ktoré vedú k úspešnému vyriešeniu učebnej úlohy, a teda k stimulovaniu cieľovej EF.

Na ilustráciu uvedieme príklady zo stimulačného programu. Napr. v úlohe zameranej na stimulovanie pracovnej pamäti si čitateľ ešte pred čítaním textu najprv prezrie rôzne symboly (sova, blesk, trojzubec a iné). Zároveň dostáva prvú relevantnú informáciu o gréckych božstvách a odhaduje, ako symboly naznačujú oblasť, za ktorú ten-ktorý boh či bohynia zodpovedá, ktorej vládne. Až potom si text prečíta a vyhodnotí, pri ktorých bohoch mal v odhadovaní pravdu a kde sa mýlil (text je zakrytý, čitateľ vidí iba symboly). Ak to vyhodnotiť nedokáže, deje sa tak pravdepodobne preto, že:

- a) má problém kombinovať viac aspektov a zdrojov informácie,
- b) nerozumie symbolom a ich súvislosti s textovými informáciami,
- c) má rozptýlenú pozornosť.

Učiteľ preto pokračuje v stimulácii podľa dôvodu nevyriešenia úlohy. V prípade prvej situácie využije vizuálnu pomôcku (tabuľku), v ktorej čitateľ zaznamenáva svoj predošlý odhad i zistenie z textu (v prípade potreby sa využijú varianty textových formátov, pozri vyššie). V prípade druhého dôvodu zlyhania pri riešení úlohy učiteľ vysvetlí čitateľovi súvislosť medzi symbolom a nadvládou gréckeho boha (ilustruje aj príkladom z textu); potom sa postupuje s využitím inej vizuálnej pomôcky tak, aby čitateľ sám nachádzal súvislosti. V prípade tretieho dôvodu zlyhania učiteľ upriami pozornosť žiaka na riešenie úlohy, prípadne rozdelí text na časti podľa toho, koľko božstiev a symbolov sa v danej časti uvádza (pozri nižšie ukážku stimulačnej jednotky).

V závere každej stimulačnej jednotky sa dôsledne vyžaduje generalizovanie učebnej skúsenosti – učiteľ spolu so žiakom zhrnie, akými postupmi a stratégiami sa dopracoval k úspešnému riešeniu (vo všeobecnosti v dvoch líniách – čo sme sa naučili o čítaní a čo sme sa naučili o myslení).

³³ Kognitívnu zaangažovanosť mediátora máme na mysli vlastnú myšlienkovú činnosť učiteľa viažucu sa na obsah a proces stimulácie, na tému a text v stimulačnej jednotke.

Aplikácia stimulačného programu si vyžaduje učiteľa primárneho vzdelávania, ktorý absolvuje ďalšie vzdelávanie v oblasti kognitívnej edukácie a recepcie textu a zároveň absolvuje tréning zameraný na administráciu stimulačného programu.

3.2.3.3 Ukážka stimulačnej jednotky

Stimulačná jednotka B.2 je súčasťou stimulačného programu. Predstavuje konkretizáciu edukačných postupov, ktorých cieľom je stimulovať exekutívne funkcie žiaka v 3. a 4. ročníku základnej školy. *Tabuľka 26* charakterizuje zameranie stimulačnej jednotky.

Cieľová dimenzia	exekutívne funkcie	pracovná pamäť (primárne), plánovanie (sekundárne)
Obsahová dimenzia	kurikulárny obsah (recepčné procesy pri čítaní lineárneho textu)	percepčné, fonologické a gramatické procesy: dekódovanie na slovnej a vetnej rovine, dekódovanie neverbálnych znakov; procesy na textovej rovine: predvídanie, dedukovanie, interpretovanie textu a integrovanie textových informácií s predošlým poznaním
Procesová dimenzia	fázy mentálneho aktu	input, elaborácia, output

Tabuľka 26. Zameranie stimulačnej jednotky B.2

Metodický postup je v stimulačnej jednotke B.2 rozdelený do 7 krokov³⁴:

- pred čítaním textu:
 1. určenie cieľa čítania a motivačné rozprávanie,
 2. predloženie obrázkov so symbolmi gréckych bohov a ich pomenovanie,
 3. odhadovanie súvislostí medzi symbolmi a nadvládou gréckych bohov,

³⁴ Počet krokov v stimulačných jednotkách sa líši v závislosti od ich zamerania.

-
- čítanie textu:
 - 4. čítanie textu *Grécki bohovia*,
 - po prečítaní textu:
 - 5. porovnanie žiakovho odhadu s textovými informáciami,
 - 6. vetvenie inštrukcií podľa manifestovaného kognitívneho, resp. exekutívneho deficitu žiaka (kroky 6.1, 6.2, 6.3),
 - 7. zhrnutie – generalizovanie učebnej skúsenosti (v dvoch rovinách: (1) čitateľská stratégia predvídania a (2) kognitívna, exekutívna a metakognitívna skúsenosť s pracovnou pamäťou a kognitívnym plánovaním).

Ukážka stimulačnej jednotky B.2 (modul Grécki bohovia)³⁵

Krok 1: Cieľom je predstaviť žiakovi cieľ čítania vecného textu, motivačným rozprávaním navodiť tému textu a evokovať u žiaka predošlé znalosti o téme.

Opis postupu:

(Učiteľ hovorí:)

- a) *Budeme si čítať, aby sme získali informácie o postavách z gréckej mytológie.*
- b) *Ludia kedysi dávno verili, že ktosi s nadprirodzenými schopnosťami im v ich životoch nejako pomáha. Čo si myslíš, aké slová budú v texte, ktorý si budeme čítať? Napíš si 10 slov, o ktorých si myslíš, že budú v texte.*

(Žiak tvorí zoznam slov. Ak sa žiakovi tvorí zoznam ťažko, nemusí obsahovať 10 slov, stačí menej.)

- c) *Prečítaj svoje slová. Prečo si myslíš, že práve slovo v texte bude? Ako to slovo súvisí s témou gréckych bohov?*

(Učiteľ vyhodnocuje, aké informácie má žiak uchované z predchádzajúcej stimulačnej jednotky B.1 (zameranej na vyjasňovanie významov nových a neznámych slov z tematickej oblasti gréckych bohov) a aké informácie o gréckych bohoch má žiak z iných zdrojov (t. j., nepochádzajú z uvedenej stimulačnej jednotky). Zároveň učiteľ vyžaduje od žiaka zdôvodňovanie jednotlivých slov, ale v prípade výskytu nesúvisiaceho slova v žiakovom

³⁵ Opis krokov v stimulácii pochádza z variantu stimulačnej jednotky určeného na individuálnu stimuláciu. Každý krok obsahuje tieto informácie pre administrátora stimulačnej jednotky: poradové číslo kroku, cieľ kroku, doslovné inštrukcie na činnosť žiakov (kurzívou), opis činnosti žiaka a učiteľa (v zátvorke), opis ďalšieho postupu v prípade úspešného i v prípade neúspešného riešenia úlohy (v zátvorke).

zozname(napr. slova *džús*) to nehodnotí, iba povie: *Neskôr uvidíme, či si dobre odhadol/la.*

Krok 2: Cieľom je dopracovať sa pri obrázkoch k jednotnému slovnému označovaniu, teda ku konkrétnym slovám, ktorými žiak pomenuje obrázky, pretože sa objavia v čítanom texte v neskoršom kroku.

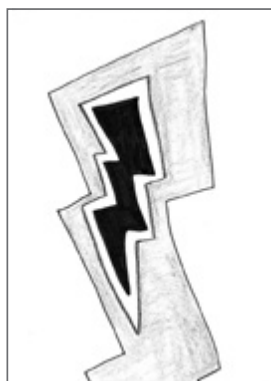
Opis postupu:

(Učiteľ položí pred žiaka obrázky³⁶ naznačeným spôsobom a povie:)

Pozri sa na obrázky. Čo vidíš? Obrázky pomenuj.

Označenia obrázkov, ktoré žiak spontánne použije alebo ho k nemu dovedie učiteľ: sup, vinič, blesk, ľalia, prilba, trojzubec, obilný klas, labuť, sova.

³⁶ Autorkou obrázkov je Simona Žigová.



(Ak žiak nevie pomenovať obrázky, učiteľ mu s pomenovaním pomôže, napr. takto: *Pozri sa lepšie, čo je na obrázku. Ako sa to volá?* Ak žiak pri pomenovaní obrázka použije iné slovo, no je evidentné, že symbolu rozumie, učiteľ vysloví aj správne slovo (napr. žiak k obrázku povie kopija, učiteľ spresní jeho odpoveď takto: *Áno, je to kopija, ktorá má tri hroty. Volá sa trojzubec. Už si také slovo počul/a? Vieš, podľa čoho sa volá trojzubec?*).)

Krok 3: Cieľom je vysvetliť žiakovi, že obrázky sú symbolmi gréckych bohov, pobádať žiaka k hádaniu oblastí, ktoré jednotlivé symboly naznačujú, a pobádať žiaka k odhadovaniu symbolu najvyššieho gréckeho boha.

Opis postupu:

(Učiteľ hovorí:)

Tieto obrázky sú symbolmi. Každý z nich predstavuje inú oblasť života v starovekom Grécku. Každý grécky boh je zobrazovaný s jedným symbolom, ktorý súvisí s jeho nadvládou nad istou oblasťou ľudského života.

a) Skús uhádnuť, akú oblasť jednotlivé symboly znamenajú.

(Učiteľ si písomne zaznamená oblasti, ktoré žiak udáva. Zároveň má učiteľ možnosť pozorovať, ako žiak profituje z predošlého poznania témy, ako je schopný predošlé poznatky o gréckych bohoch spojiť s novou informáciou o symboloch.)

b) Ktorý symbol predstavuje najvyššieho boha a vládcu Olympu?

(Učiteľ si akúkoľvek odpoveď žiaka, správnu či nesprávnu, vyznačí. Zároveň sa spýta žiaka, prečo si to myslí.)

Krok 4: Cieľom je prostredníctvom textu poskytnúť žiakovi informácie o gréckych mytologických postavách.

Opis postupu:

(Učiteľ predloží žiakovi text – bežný formát, B.2a. V texte sa nachádzajú informácie o menách gréckych bohov a bohýň, o ich symboloch a oblastiach nadvlády. Obrázky so symbolmi sú počas čítania textu zakryté.)

Teraz prečítaj text.

(Žiak číta text nahlas. Učiteľ pozoruje techniku a spôsob čítania žiaka.)

Krok 5: Cieľom pobádať žiaka k tomu, aby si spomenul na úlohu riešenú pred čítaním textu (úlohou v kroku 3 bolo odhadnúť oblasti, ktoré symbolo-

ly naznačujú). Zároveň je cieľom aktivizovať pracovnú pamäť žiaka tým, že má súčasne porovnávať svoj odhad spred čítania textu i informáciu o príslušnom symbole získanú čítaním.

Opis postupu:

(Učiteľ zakryje text.)

a) *Povedz, akú úlohu si riešil/a pred čítaním.*

b) *Povedz, pri ktorých symboloch si správne odhadol/la oblasť, za ktorú grécky boh alebo bohyňa zodpovedá.*

(Žiak vidí iba symboly, text je zakrytý. Úloha je náročná na kognitívne procesy a exekutívne fungovanie žiaka preto, aby vznikol priestor na ďalšiu stimuláciu.)

c) *Pri ktorých symboloch si sa mýlil/a? Ako je to správne podľa textu?*

(Ak žiak je schopný bez ďalšej pomoci porovnať svoj odhad s textovými informáciami, potom je jeho pracovná pamäť na vysokej úrovni exekutívneho fungovania.)

d) *Prečítaj si text ešte raz.*

(Žiak číta text nahlas alebo potichu. O spôsobe čítania rozhoduje učiteľ. K hlasnému čítaniu sa prikloní vtedy, ak žiak pri prvom čítaní v kroku 4 robil chyby v dekódovaní, napr. zamieňal poradie hlások, pridával ich či vynechával, komolil slová a pod.)

e) *Pomohlo ti druhé čítanie? Ak áno, povedz, pri ktorých symboloch si správne odhadol oblasť, za ktorú grécky boh alebo bohyňa zodpovedá, a pri ktorých si sa mýlil/a.*

Krok 6: Cieľom je na základe doterajšieho žiakovho spôsobu riešenia úloh (osobitne problémov pri ich riešení) stanoviť ďalší postup v stimulačnej jednotke.

Opis postupu:

(Ak žiak ani po druhom čítaní textu nevie vyhodnotiť, pri ktorých symboloch správne odhadol oblasť, deje sa tak pravdepodobne preto, že žiak:

- má problém kombinovať viac aspektov a zdrojov informácie (učiteľ pokračuje krokom 6.1),

- nerozumie symbolom a ich súvislosti s textovými informáciami (učiteľ pokračuje krokom 6.2),
- má rozptýlenú pozornosť (učiteľ pokračuje krokom 6.3).)

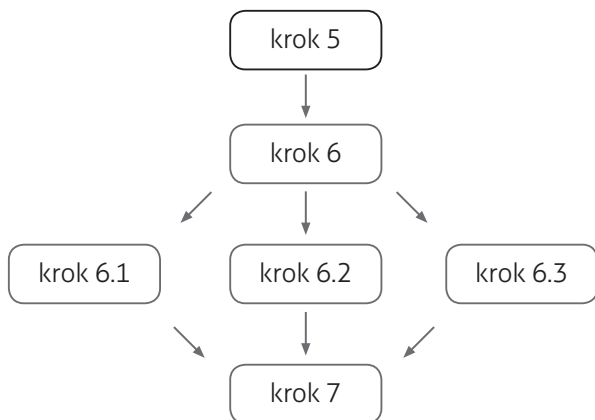


Schéma 3. Zobrazenie vetvenia ďalšieho postupu v stimulačnej jednotke B.2

Krok 6.1: Cieľom je pomôcť žiakovi pri spracúvaní viacerých aspektov a zdrojov informácie tak, že si vytvára vizuálnu pomôcku – grafický organizér textových informácií v tabuľkovej podobe. Ak žiak nie je schopný vizuálnu pomôcku vytvoriť, potom žiak v tomto kroku naplňa predloženú tabuľku údajmi o gréckych bohoch.

Opis postupu:

(V prípade, že žiak má problém kombinovať viac aspektov a zdrojov informácie, učiteľ mu ponúkne možnosť vytvoriť si vlastnú pomôcku (tabuľku), ktorá mu pomôže pri spracúvaní informácií z textu.)

a) *V texte, ktorý si čítal/a, je mnoho informácií. Sú tam mená gréckych bohov, ich symboly a oblasti, ktorým vládli. Aké mená sú v texte? Vymenuj/nájdi v texte. Ktoré symboly sú v texte? Vymenuj/nájdi v texte. Ktoré oblasti nadvládajú v texte spomínajú? Vymenuj/nájdi v texte.*

(Žiak vymenuje spamäti alebo vyhľadá údaj v texte. V prípade horšej orientácie žiaka v lineárnom texte možno využiť formáty textov s číslaním riadkov a odsekov alebo s číslaním viet.)

b) Skús navrhnuť tabuľku, ktorá by ti pomohla vyriešiť úlohu, pri ktorom gréckom bohovi si pred čítaním správne odhadol/la, čomu vládne. V tabuľke budú riadky a stĺpce.

c) Koľko riadkov bude v tabuľke, keď sme si čítali o 9 bohoch a ich symboloch?

d) Koľko stĺpcov bude v tabuľke, keď si v nej potrebujeme zaznamenať tieto údaje: 1. mená bohov, 2. symboly bohov, 3. tvoj odhad nadvlády spred čítania, 4. pravdivú informáciu o nadvláde z textu?

(Optimálna podoba grafického organizéra by mala zohľadňovať všetky aspekty spomenuté v inštrukciách pre žiaka. Ideálom je tabuľka so 4 stĺpcami a 9 riadkami. Ak sa žiakovi nedarí podľa naznačených oblastí navrhnuť takúto alebo podobnú vlastnú funkčnú pomôcku, učiteľ predloží žiakovi vizuálnu pomôcku – tabuľku.)

	Meno boha/bohyne	Čo som si myslel/a pred čítaním?	Čo sa píše v texte?
			
			
			
			
			
			
			
			
			

Tabuľka 27. Pomôcka pre žiaka

e) *Pozri sa na tabuľku. Koľko má stĺpcov? Koľko má riadkov? Čo sa v nej nachádza? S pomocou tabuľky si spomeň, čo si si o symboloch myslel/a pred čítaním a čo už teraz naisto vieš. Ako budeš postupovať? Povedz.*

(Úloha je zameraná na kognitívne plánovanie. Žiak podľa tabuľky navrhuje svoj pracovný postup. Ak sa to žiakovi nedarí zmysluplne navrhnúť, učiteľ prichádza s prvou radou.)

f) *Poradím ti. Najprv si napíš mená gréckych bohov do 2. stĺpca. Čo urobíš teraz?*

g) *Teraz si spomeň, čo si si o symboloch myslel pred čítaním. Napíš to do 3. stĺpca.*

(Žiak postupuje ľubovoľne, učiteľ ho nechá pracovať samostatne. Pri chýbajúcich informáciách v 3. stĺpci učiteľ využije svoje poznámky z kroku 3a, opisom sa snaží žiakovi pripomenúť jeho odhad. Nepostupuje ďalej, kým nie sú údaje doplnené do všetkých riadkov 3. stĺpca.)

h) *A teraz doplň do posledného, 4. stĺpca, čo sa o vláde bohov píše v texte.*

(Ak si žiak nie je istý, o čom sa v texte píše, môže sa pozrieť do textu. Ak napriek tomu žiak nedoplní informácie v 4. stĺpci, učiteľ využije formáty textov s číslovaním riadkov a odsekov alebo s číslovaním viet a navigovaním na príslušné odseky, riadky alebo vety pomôže žiakovi nájsť hľadanú informáciu.)

(Ak je celá tabuľka vyplnená údajmi o gréckych bohoch, učiteľ vyzve žiaka k ich rekapitulovaniu.)

i) *Podarilo sa. V tabuľke si si zaznamenal/a všetky dôležité informácie o gréckych bohoch, ich symboloch aj o ich nadvláde nad prírodou či ľuďmi. Farebne označ, v ktorých riadkoch si správne odhadol oblasť nadvlády boha alebo bohynie.*

j) *Zahrajme si hru: ja poviem meno boha alebo bohynie a ty podľa tabuľky povedz všetko, čo o ňom vieš.*

Krok 6.2: Cieľom je pomôcť žiakovi porozumieť súvislostiam medzi symbolickým zobrazovaním gréckych bohov a oblasťami ich nadvlády tak, že si vytvára vizuálnu pomôcku – grafický organizér textových informácií v tabuľkovej podobe. Ak žiak nie je schopný vizuálnu pomôcku vytvoriť,

potom žiak v tomto kroku napíňa predloženú tabuľku údajmi o gréckych bohoch.

Opis postupu:

(V prípade, že žiak nerozumie symbolom a ich súvislosti s textovými informáciami, učiteľ mu krátko vysvetlí, prečo sú grécki bohovia zobrazovaní so symbolmi a ako jednotlivé symboly súvisia s ich nadvládou nad živlami a ľuďmi. Súvislosť ilustruje na jednom symbole, napr. takto: *Obilný klas je symbolom bohyně zeme, úrody a roľníctva. Povedz, ako obilný klas súvisí s úrodou a roľníctvom?* Potom učiteľ ponúkne žiakovi možnosť vytvoriť si vlastnú pomôcku (tabuľku), ktorá mu pomôže pri spracúvaní informácií z textu.)

a) *V texte, ktorý si čítal, je mnoho informácií. Sú tam mená gréckych bohov, ich symboly a oblasti, ktorým vládli. Aké mená sú v texte? Vymenuj/nájdi v texte. Ktoré symboly sú v texte? Vymenuj/nájdi v texte. Ktoré oblasti nadvlády sa v texte spomínajú? Vymenuj/nájdi v texte.*

(Žiak vymenuje spamäti alebo vyhľadá údaj v texte. V prípade horšej orientácie žiaka v lineárnom texte možno využiť formáty textov s číslovaním riadkov a odsekov alebo s číslovaním viet.)

b) *Skús navrhnuť tabuľku, ktorá by ti pomohla vyriešiť úlohu, pri ktorom gréckom bohovi si pred čítaním správne odhadol, čomu vládne. V tabuľke budú riadky a stĺpce.*

c) *Kolko riadkov bude v tabuľke, keď sme si čítali o 9 bohoch a ich symboloch?*

d) *Kolko stĺpcov bude mať tabuľka, keď si v nej potrebujeme zapísať: 1. symboly bohov, 2. mená bohov, 3. čo sa o ich nadvláde v texte píše, 4. ako symbol a nadvláda spolu súvisia, 5. čo si si myslel pred čítaním?*

(Optimálna podoba grafického organizéra by mala zohľadňovať všetky aspekty spomenuté v inštrukciách pre žiaka. Ideálom je tabuľka s 5 stĺpcami a 9 riadkami. Ak sa žiakovi nedarí podľa naznačených oblastí navrhnuť vlastnú funkčnú pomôcku, učiteľ predloží žiakovi vizuálnu pomôcku – tabuľku).

	Meno boha /bohyne	Čo sa píše v texte?	Ako symbol súvisí s nadvládou?	Čo som si myslel/a pred čítaním?
				
				
				
				
				
				
				
				
				

Tabuľka 20. Pomôcka pre žiaka

e) *Pozri sa na tabuľku. Koľko má stĺpcov? Koľko má riadkov? Čo sa v nej nachádza? S pomocou tabuľky si spomeň, ako symboly gréckych bohov súvisia s ich nadvládou nad prírodou či ľuďmi. Ako budeš postupovať? Povedz.*

(Úloha je zameraná na kognitívne plánovanie. Žiak podľa tabuľky navrhuje svoj pracovný postup. Ak sa to žiakovi nedarí zmysluplne navrhnúť, učiteľ prichádza s prvou radou.)

f) *Poradím ti. Najprv si napíš mená gréckych bohov do 2. stĺpca. Čo urobíš teraz?*

g) *Do 3. stĺpca napíš, čomu bohovia a bohyne vládli.*

(Žiak pracuje samostatne, v prípade potreby si vyhladá údaj v texte. Ak má s vyhľadávaním problém, učiteľ využije texty s číslovaním riadkov a odsekov alebo s číslovaním viet. V nich môže žiaka navigovať pomocou čísel, napr. takto: K symbolu sovy a bohyni Atény si prečítaj vetu 24 a 25. Žiak nepostupuje ďalej, kým nevyplní všetky požadované údaje v 3. stĺpci.)

h) *Pozri sa na symboly v 1. stĺpci a zápisy v 3. stĺpci. Ako to spolu súvisí? Vysvetli to vo 4. stĺpci.*

(Žiak postupne písomne vysvetľuje súvislosť medzi symbolom a nadvládou jednotlivých bohov. Pred písomným záznamom môže najprv ústne vyjadriť, čo si myslí. Ak žiak neodhalí súvislosť, učiteľ jeho pozornosť navedie na dôležitý detail symbolu a nasmeruje uvažovanie žiaka, napr. takto: Na obrázku je blesk. Kedy vidíme blesky? Aké je to počasie? Blesk je symbolom boha nebies a počasia. Teraz už chápeš, ako symbol blesku súvisí s vládcom počasia?)

i) *Teraz si spomeň, čo si si o symboloch myslel pred čítaním. Napíš to do 5. stĺpca.*

(Ak si žiak na svoj odhad nespomína, učiteľ mu opisom naznačí, akú odpoveď žiak uviedol v kroku 3a.)

(Ak je celá tabuľka vyplnená údajmi o gréckych bohoch, učiteľ vyzve žiaka k ich rekapitulovaniu:)

j) *Podarilo sa. V tabuľke si si zaznamenal/a všetky dôležité informácie o gréckych bohoch, ich symboloch aj o ich nadvláde nad prírodou či ľuďmi. Farebne označ, v ktorých riadkoch si správne odhadol oblasť nadvlády boha alebo bohyne.*

k) *Zahrajme sa hru: ja poviem meno boha alebo bohynie a ty podľa tabuľky povedz všetko, čo o ňom vieš.*

Krok 6.3: Cieľom je pomôcť žiakovi v prípade rozptýlenej pozornosti tým, že v stimulačnej jednotke pracuje s redukovanými, kratšími textami.

Opis postupu:

V prípade, že má žiak po druhom čítaní problém vyriešiť úlohu z kroku 5, potom dôvodom môže byť jeho rozptýlená pozornosť. Učiteľ má v stimulačnej jednotke tieto možnosti:

- vráti sa ku kroku 3 – odhadovanie, čomu bohovia a bohynie vládli, na základe obrázka so symbolom, pričom zredukuje počet symbolov bohov na 3 (blesk, trojzubec, prilba) a využije kratší variant textu o gréckych bohoch (redukovaný text),
- v ďalšej stimulácii využije úlohy zo stimulačnej jednotky B.3, ktorá je zameraná na tréning kontroly pozornosti (inhibície a selektívnej pozornosti),

Od tohto návratu ku kroku 3 učiteľ ďalej postupuje ako v stimulačnej jednotke B.2 s tým rozdielom, že pracuje s menším počtom bohov (Zeus, Poseidón, Hádes). V opakovanom kroku 6 sa vedie stimulácia podľa potreby žiaka buď krokom 6.1, alebo krokom 6.2 (pri uvedenom redukovaní informácií). Po ukončení stimulačnej jednotky je nevyhnutné opakovať procedúru aj s textami obsahujúcimi informácie o ďalších gréckych bohoch rovnakým spôsobom (podľa krokov stimulačnej jednotky B.2 s redukovanými textami). Znamená to, že u žiaka s rozptýlenou pozornosťou opakuje učiteľ kroky stimulačnej jednotky B.2 od momentu identifikovania tohto problému celkovo trikrát, nie však v jeden deň. Učiteľ postupuje v stimulácii v module B k ďalším stimulačným jednotkám až vtedy, ak žiak má informácie o všetkých 9 gréckych bohoch, teda pracoval s celým textom aspoň v podobe redukovaných textov.

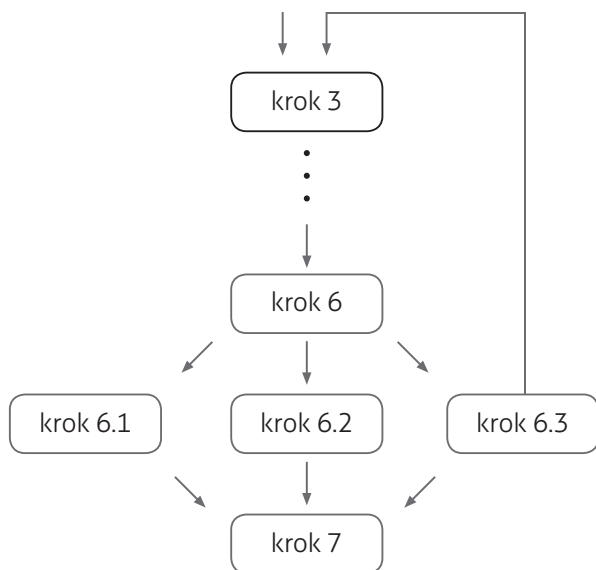


Schéma 4. Zobrazenie návratu v postupe v kroku 6.3

Krok 7: Cieľom je zhrnúť so žiakom získané znalosti a zručnosti v rovine uplatnenej čitateľskej stratégie predvídania, ako aj v rovine kognitívnej, exekutívnej a metakognitívnej skúsenosti s pracovnou pamäťou a plánovaním.

(Žiak vlastnými slovami sformuluje odpovede na učiteľove otázky týkajúce sa uplatnenej čitateľskej stratégie predvídania, odhadovania obsahu:)

a) Čo si sa o čítaní dnes naučil/a?

Ako ti môže názov textu pomôcť pri čítaní?

Ako ti pomohli symboly, s ktorými si pracoval/a pred čítaním textu?

Ako ti pomohla tabuľka (ktorú si si vyrobil/a) porozumieť textu?

Napíš si tri body, čo budeš robiť, keď neporozumieš textu.

(Pri neúplných odpovediach žiaka učiteľ zhrnie:)

Zistili sme, že je dobré, keď už pred čítaním uvažujeme o téme textu. Môžeme predvídať, odhadovať, o čom bude text. Tak odhalíme, čo už o téme vieme, čo si o veciach myslíme ešte predtým, ako sa s nimi oboznámime. Keď po prečítaní textu porovnáme svoje odhady s informáciami z textu, zistíme, že pri

niektorých veciach sme odhadli dobre, pri iných nie. Keď si nevieme na niečo spomenúť, využijeme rôzne pomôcky, napríklad tabuľku.

(Učiteľ rekapituluje žiakovi najvýraznejšie momenty zo stimulačnej jednotky, posilňuje jeho samostatnosť pri voľbe čitateľskej stratégie.)

(Žiak vlastnými slovami sformuluje odpovede na učiteľove otázky týkajúce sa kognitívnej, exekutívnej a metakognitívnej skúsenosti s pracovnou pamäťou a plánovaním:)

b) Čo si sa dnes naučil/a o pamäti?

Ako človeku pomáha pamäť pri čítaní?

Čo si si z čítania najviac zapamätal/a?

Čo treba robiť, keď si nepamätáme, o čom sme čítali?

Ako ti pomohla tabuľka (ktorú si si vyrobil/a) pamätať si informácie z textu?

Napiš si tri rady, ktoré dáš spolužiakovi, keď si nebude pamätať informácie z textu.

(Pri neúplných odpovediach žiaka učiteľ zhrnie:)

Keď čítame, potrebujeme v pamäti udržať čo najviac informácií. Sústreďme sa na dôležité slová a vety textu. Ak sa nám to nedarí, zapíšeme si údaje do tabuľky. Porovnávanie toho, čo sme si mysleli pred čítaním, s tým, čo sa z textu dozvedáme, nám pomáha pri učení sa.

V kapitole sme predstavili teoretické východiská a koncepciu tvorby edukačného modelu stimulácie EF prostredníctvom vybranej časti kurikula slovenského jazyka v primárnom vzdelávaní. Na základe teoretickej analýzy vzťahu exekutívnych funkcií a procesov recepcie textu zdôvodňujeme, prečo považujeme práve kurikulárnu oblasť recepcie vecného textu za vhodný edukačný obsah na stimulovanie EF (pracovnej pamäti, kontroly pozornosti, kognitívneho plánovania a metakognície). Na teoretickú časť nadväzuje opis procesu konštruovania edukačného modelu stimulácie EF prostredníctvom procesov recepcie textu, charakteristika dizajnu stimulačného programu a konkrétna ukážka stimulačnej jednotky.

Edukačný model stimulácie EF a zostavený stimulačný program predstavuje koncepcný rámec, ktorý môže slúžiť učiteľovi primárneho vzdelávania ako opora pri vytváraní súborov podobne orientovaných edukačných úloh. Reflexívne aplikovanie edukačného modelu učiteľom primárneho vzdelávania je podmienené vyškolením učiteľa v oblasti kog-

nitívnej edukácie, t. j., učiteľ si osvojí: a) nové edukačné prístupy v kognitívistickej paradigme edukácie, b) koncept kognitívnych a exekutívnych funkcií, c) proces učenia sa podľa fáz mentálneho aktu, d) vzťah kognitívnych procesov a procesov recepcie textu, e) administráciu stimulačných jednotiek, f) edukačné postupy pri výbere optimálneho spôsobu individuálnej/párovej stimulácie žiaka.

3.3 Stimulačný potenciál matematiky – Matematický semafor ako prostriedok stimulácie kognitívnych a exekutívnych funkcií

V kapitole sú predstavené východiská pre aplikáciu konštruktu exekutívnych funkcií ako štrukturálneho komponentu schopnosti učiť sa v stimulačnom programe inšpirovanom kurikulumom matematiky pre primárny stupeň vzdelávania. Obsah vybraných oblastí matematického kurikula je v prostredí stimulačného nástroja analyzovaný, transformovaný a interpretovaný v kognitívnych a exekutívnych dimenziách. Originálny nástroj vyvinutý v rámci výskumu je určený na stimuláciu exekutívnych funkcií prostredníctvom mediácie zameranej na podporu štruktúrovaného procesu v mysli žiaka. Má názov *Matematický semafor* (MS), je určený pre žiakov vo veku 9 – 10 rokov a slúži prevažne na individuálnu alebo párovú prácu so žiakmi s deficitnými exekutívnymi funkciami s cieľom stimulovať tieto funkcie. Zadaní úloh MS sú založené na princípe reprezentácie, teda priradenia jedného objektu jednému signálu semafora, pričom úlohou žiaka je toto priradenie odhaliť.

Podstatou stimulácie exekutívnych funkcií v prostredí Matematického semafora je metakognitívna mediácia alebo sprostredkovaná učebná skúsenosť. Jej základom je oboznámenie žiaka s metastratégiami, pomocou ktorých získa kontrolu nad svojou pozornosťou a rovnako aj schopnosť sekvenčne radiť jednotlivé fázy riešenia úlohy. Autori predpokladajú, že osvojené metastratégie pomôžu žiakom s deficitmi v exekutívnom fungovaní efektívnejšie hľadať riešenia matematických úloh a problémov. Matematické úlohy bývajú na primárnom stupni sprostredkované jazykom, ktorý odkazuje na žiakovu bezprostrednú skúsenosť. Pri riešení daných úloh je pre žiaka nevyhnutné uvedomiť si prepojenie medzi znakom a významom, ktorý daný znak reprezentuje. Princíp reprezentácie sa tak stal východiskom pri dizajnovaní Matematického semafora. Schopnosť

vytvárať mentálne reprezentácie a uchopovať generické koncepty vedie žiakov postupne k abstrakčnému zdvihu, ktorý je predpokladom funkčného využívania nového matematického poznatku a následnej kryštalizácie mentálnych matematických štruktúr. Z aspektu kurikula sú úlohy Matematického semafora orientované propedeuticky na tvorbu konceptov z oblastí algebry, aritmetiky a geometrie. Predpokladáme, že uvedené východiská doménovošpecifickej stimulácie exekutívneho fungovania žiaka by mohli byť základom pre ďalšiu špecifikáciu metodických aspektov tvorby stimulačných jednotiek v rámci kurikula matematiky. Vzhľadom na prepojenie psychologického a odborného matematického diskurzu si následné metodické aplikácie vyžadujú špecifický tréning a vzdelávanie realizátora stimulačných jednotiek v oblasti kognitívnej pedagogiky a psychológie. Predpokladom efektívnej stimulácie je aj kompetencia realizátora v oblasti didaktiky matematiky.

Cieľom nasledujúcej časti kapitoly je predstaviť štruktúru obsahu matematického vzdelávania na základe analýzy pedagogických dokumentov, ktoré predstavujú rámec pre tvorbu obsahových štandardov v primárnom a sekundárnom stupni vzdelávania.

Matematika nie je iba jedným z vyučovacích predmetov, ktorý je zaradený do obsahu vzdelávania na všetkých stupňoch edukácie. Jej dôležitosť spočíva podľa Frobishera a Frobishera (2015, s. 37) aj v tom, že matematika je spôsob, ktorý umožňuje usporiadať naše otázky a skúsenosti, je to prostriedok na presnú a jednoznačnú reprezentáciu našich myšlienok, je základom a podporou iných vedných disciplín. Matematika je univerzálnym symbolickým jazykom, umožňujúcim opisovať rôzny obsah, ktorý vyjadruje presné myslenie vedúce k riešeniu problémov rôzneho charakteru.

Úlohy v stimulačnom programe MS boli vytvárané na základe kurikulárneho podkladu matematiky, čo predstavuje predpoklad na jeho použitie nielen v primárnom, ale aj vo vyšších stupňoch vzdelávania. Obsah matematiky ako vyučovacieho predmetu je štruktúrovaný tak, aby učivo bolo usporiadané špirálovite, čo znamená, že jednotlivé témy sú zaradené na rôznych úrovniach abstrakcie vo všetkých stupňoch vzdelávania. Elementárne predstavy o matematických konceptoch sa u žiakov vytvárajú postupne, cez skúsenosti, prácou s propedeutickými modelmi, manipuláciou s konkrétnymi predmetmi. Vo vyšších stupňoch edukácie sú pri

sprístupňovaní pojmov využívané skúsenosti a zručnosti nadobudnuté pri práci s konkrétnymi izolovanými modelmi matematických konceptov. Pri tvorbe úloh zaradených do jednotlivých častí MS bol rešpektovaný obsahový rámec matematiky v primárnom stupni vzdelávania. Organizácia NCTM (The National Council of Teachers of Mathematics) v roku 2000 vyšpecifikovala päť obsahových štandardov (content standards) matematického vzdelávania (tzv. obsahové minimum):

- Čísla a operácie (čísla, vzťahy medzi číslami, číselná sústava, operácie).
- Algebra (premenná, operácie, funkcie, vzory, relácie, problémy využívajúce algebrické symboly a algebrické výrazy).
- Geometria (analýza a vlastnosti 2D a 3D útvarov, špecifikácia polohy priestorových vzťahov pomocou súradnicového systému a vizualizácia riešenia problému).
- Meranie (merateľné atribúty objektov a jednotky merania, systémy a procesy merania, aplikácia vzorcov a nástrojov merania).
- Analýza dát a pravdepodobnosť (zbieranie, organizácia a interpretácia údajov) (Harmon & Jones, 2005, s. 132).

V slovenskom kontexte je obsah vyučovacieho predmetu matematika na všetkých stupňoch vzdelávania štruktúrovaný do piatich tematických okruhov:

- Čísla, premenná a počtové výkony s číslami.
- Postupnosti, vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy.
- Geometria a meranie.
- Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika.
- Logika, dôvodenie, dôkazy (Bálint et al., 2009, s. 2).

Na základe komparácie obsahu matematického vzdelávania vymedzeného NCTM a obsahu vzdelávania matematiky na Slovensku, je možné konštatovať, že v slovenskom edukačnom kontexte sú zastúpené všetky obsahové štandardy zadefinované organizáciou NCTM. V obsahu vyučovania matematiky v primárnom stupni vzdelávania na Slovensku sa nachádzajú témy korešpondujúce so všetkými obsahovými štandardmi. Niektoré z nich sú prezentované vo forme konkrétnych úloh s použitím exaktnej terminológie (napríklad prirodzené čísla a počtové výkony s prirodzenými číslami). Iné témy sú zastúpené v podobe úloh na propede-

utickej úrovni, ktoré využívajú rôzne reprezentácie pojmov zaradených do obsahu vyučovania matematiky vo vyšších stupňoch vzdelávania. Do skupiny pojmov uvedeného charakteru patria napríklad *premenná, rovnice, nerovnice, kombinatorické skupiny, výroky, funkcie, závislosti*. Stimulačný program MS vo svojich úlohách využíva rôzne reprezentácie práve tých pojmov, ktoré sú predstavené v primárnom stupni vzdelávania na propedeutickej úrovni.

V rámci medzinárodnej štúdie TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) je hodnotenie výkonov 10-ročných žiakov v matematike realizované na základe dvoch dimenzií:

1. obsahová – definuje jednotlivé skúmané oblasti matematiky,
2. kognitívna – opisuje procesy myslenia, ktoré žiak využíva pri riešení úloh (Galádová et al., 2013, s. 9).

V testovaní sú úlohy zaradené (1) do troch obsahových oblastí: *čísla, geometrické tvary a meranie, zobrazovanie údajov* a (2) do troch kognitívnych oblastí: *poznatky, aplikácia a uvažovanie*. Úlohy, ktoré sú prezentované v programe MS, zasahujú do prvých dvoch spomenutých obsahových oblastí a aktivizujú procesy zo všetkých troch vyšpecifikovaných kognitívnych oblastí.

Okrem osvojenia si obsahu je cieľom vyučovania matematiky vytvárať podmienky edukácie tak, aby mali všetci žiaci príležitosť:

- riešiť problémy (matematika je prostriedkom na riešenie problémov),
- zdôvodňovať a dokazovať (matematika by mala byť orientovaná na zdôvodňovanie, nie na memorovanie),
- komunikovať (v matematike by mali mať žiaci priestor na komunikovanie matematických myšlienok použitím rôznych reprezentácií),
- hľadať súvislosti (matematika by mala dávať zmysel),
- vytvárať reprezentácie (matematika by sa mala týkať reálneho života) (Harmon & Jones, 2005).

V súvislosti s uvedenými cieľmi je nutné uvedomiť si, že vo vyučovaní matematiky v primárnom stupni vzdelávania je dôležité (1) využívať rôzne reprezentácie matematických konceptov a (2) vytvárať podmienky na kon-

štruktivisticky orientované vyučovanie, pri ktorom sú mentálne predstavy vytvárané na základe skúmania, skúseností a vytvárania analógií.

V programe MS je vytvorených niekoľko stimulačných jednotiek. Jednotka MS je dizajnovaná na základe obsahového zamerania úloh, ktoré sa v nej vyskytujú. Jednotka *relácie* obsahuje úlohy na prope-deutiku pojmov z oblasti vzťahu a závislosti. Úlohy využívajú pojem *relácia* v zmysle priradenia, tvorby dvojíc elementov dvoch množín na základe vopred zadaného vzťahu, vlastnosti, pričom ide o kvantitatívne a kvalitatívne vzťahy medzi objektmi rôzneho charakteru (predmety, čísla, geometrické útvary atď.)

V stimulačnej jednotke *čísla* sú vytvorené úlohy zamerané na pojem prirodzené číslo (n -ciferné), dekadický zápis čísla a na rozvoj elementárnych kombinatorických zručností (úlohy na hľadanie princípu pri vytváraní skupiny objektov), ako aj hľadanie princípu tvorby postupnosti (čísel a iných prvkov).

Časť využívajúca úlohy zamerané na binárne operácie definované nielen na množine prirodzených čísel, ale aj na množine racionálnych čísel (zlomky) nesie označenie *binárne operácie*.

Pre tematický okruh geometria nie je vytvorená separátna stimulačná jednotka, no aj napriek tomu sa elementy tejto oblasti vyskytujú v úlohách vo všetkých ostatných stimulačných jednotkách (identifikácia a vlastnosti elementárnych geometrických pojmov).

Ako bolo vyššie spomenuté, vyučovanie matematiky by nemalo byť zamerané len na osvojenie si obsahu vymedzeného kurikulumnými dokumentmi. Matematická edukácia v primárnom stupni vzdelávania má obsahovať aj činnosti zamerané na rozvíjanie uvedomeného a zámerného uvažovania o vlastnom myslení, argumentácii, znalostiach a zručnostiach (Frobisher & Frobisher, 2015, s. 155). Metakognitívne procesy sú aktivované hlavne v situáciách, keď je žiakom zadaná úloha, ktorá pre nich predstavuje výzvu. Ako uvádzajú Frobisher a Frobisher (2015), metakognitívne procesy sú používané žiakmi v procese riešenia matematických problémov, keď:

- zaznamenávajú, ako premýšľali a argumentovali,
- rozpoznávajú prekážku v postupe,
- sú si vedomí, že niečomu neporozumeli,

- rozhodnú sa zámerne zamietnuť a nahradiť neúspešnú stratégiu,
- znova si premyslia svoj postup,
- skúmajú prepojenia so súvisiacimi konceptmi a znalosťami.

V stimulačnom programe MS sú úlohy a inštrukcie k nim formulované tak, aby stimulovali metakognitívne stratégie v uvedenom kontexte.

Obsah matematiky v stimulačnom programe MS

V ďalšej časti budú prezentované výsledky obsahovej a javej analýzy úloh zaradených do programu MS z pohľadu zastúpenia elementov matematického kurikula. Identifikované budú tie obsahové štandardy, ktorých zvládnutie je možné zefektívniť, na základe riešenia úloh z programu MS. Uvedené sú tie časti obsahového štandardu (podľa ŠVP Matematika), ktoré korešpondujú s typom úloh zaradených do konkrétnej stimulačnej jednotky programu MS.

Stimulačná jednotka *relácie (vzťahy a závislosti)* obsahuje vo svojich úlohách nasledujúce elementy obsahu matematiky:

- porovnávanie dvoch objektov na základe danej vlastnosti:
 - porovnať dva súbory, dve skupiny objektov podľa počtu objektov v skupine,
 - porovnať prirodzené čísla podľa veľkosti,
 - porovnať zlomky podľa veľkosti,
 - porovnať úsečky podľa dĺžky (odhadom, meraním),
 - porovnať obvody/obsahy dvoch rovinných geometrických útvarov (východisko pre zhodnosť a podobnosť geometrických útvarov),
 - v kontexte aplikačných úloh (problémy a situácie z reálneho života): výber tovaru na základe rôznych ponúk, voľba trasy na základe rôznych kritérií a pod.
- viac, menej, rovnako, relačné znaky $>$, $<$, $=$,
- usporiadanie objektov podľa danej vlastnosti (vzostupne, zostupne), vzostupný a zostupný číselný rad,
- nerovnice (propedeutika),
- funkcie (propedeutika),
- pojmy pre porovnávanie: dlhší, kratší, vyšší, nižší, širší, užší.

Stimulačná jednotka *čísla* zameraním na obsah matematiky zasahuje do týchto obsahových štandardov:

- prirodzené čísla v danom číselnom obore
 - rozklad čísla na jednotky, desiatky, stovky atď.,
 - dvojciferné, trojciferné... n -ciferné číslo,
 - orientácia v číselnom rade (pred, za, hneď pred, hneď za, predposledný, posledný, nasledujúci, predchádzajúci),
 - číselná os,
- kombinatorika
 - systém a spôsoby usporiadania dvoch (troch...) predmetov, znakov, symbolov,
 - počet všetkých možností usporiadania dvoch (troch...) predmetov, znakov, symbolov,
 - systém pri vypisovaní dvojciferných (trojciferných, štvorciferných čísel),
 - slovné úlohy s kombinatorickou motiváciou (manipulácia a znázorňovanie),
- postupnosti čísel, pravidlo vytvorenia postupnosti čísel.

Stimulačná jednotka obsahovo zameraná na *binárne operácie* pokrýva tieto štandardy:

- počtové výkony s prirodzenými číslami: sčítanie, odčítanie, násobenie, delenie,
- znaky sčítania, odčítania, násobenia, delenia (+, -, ·, :),
- sčítanec, súčet, menšenec, menšiteľ, rozdiel, činiteľ, súčin, delenec, deliteľ, podiel,
- vlastnosti počtových výkonov (komutatívnosť, asociatívnosť, neutrálny prvok),
- rovnice (na propedeutickej úrovni),
- rôzne postupy počítania spamäti (v rôznych typoch úloh),
- algoritmy písomného počítania,
- časť celku: polovica, tretina, štvrtina..., dve tretiny, tri štvrtiny...,
- súčet, rozdiel dĺžok úsečiek, násobok dĺžky úsečky.

Vo všetkých vytvorených stimulačných jednotkách je v procese riešenia problémových úloh vytvorený priestor na prezentáciu elementov z oblasti *logiky* a tzv. *aplikačných úloh* (na propedeutickej úrovni):

- triedenie objektov podľa danej vlastnosti (tie, ktoré danú vlastnosť majú a ktoré danú vlastnosť nemajú),

- dichotomické a trichotomické triedenie,
- pravda, nepravda, pravdivosť, nepravdivosť výrokov,
- zdôvodnenie rozhodnutia o pravdivosti/nepravdivosti tvrdenia
- kvantifikované výroky: všetky, žiaden, každý, aspoň jeden, práve jeden...,
- postupnosť znakov, symbolov, čísel, obrázkov; pravidlo vytvorenia postupnosti,
- systém a spôsoby usporiadania dvoch (troch...) predmetov, znakov, symbolov,
- počet všetkých možností usporiadania dvoch (troch...) predmetov, znakov, symbolov,
- systém pri vypisovaní dvojčíferných (trojčíferných, štvorčíferných čísel),
- slovné úlohy s kombinatorickou motiváciou (manipulácia a znázorňovanie),
- časti tabuľky: riadok, stĺpec (popísať časti tabuľky, orientovať sa v tabuľke).

Ako už bolo spomenuté, v stimulačnom programe nie je vytvorená samostatná jednotka týkajúca sa *geometrie*. Elementy tejto oblasti matematiky sú súčasťou úloh v ostatných jednotkách:

- rovinné a priestorové geometrické útvary,
- určovanie polohy geometrických útvarov (vpravo, vľavo, hore, dole, pod, nad...),
- štvorcová sieť (orientovať sa v nej),
- mnohoúholník (identifikovať a pomenovať mnohoúholník – trojuholník, štvoruholník, päťuholník...),
- podobné útvary (zväčšiť, zmenšiť rovinné útvary).

3.3.1 Kurikulárne ukotvenie stimulačného nástroja **Matematický semafor**

Pre efektívne plánovanie intervencie v oblasti matematiky je potrebné porozumieť tomu, ako prebieha proces učenia sa v mysli žiaka. Oboznámenie sa s teoretickými prístupmi, ktoré saturujú edukačnú prax, je nevyhnutným predpokladom kvalitného vyučovania matematiky. Porozumenie mentálnym procesom žiaka pri učení sa matematiky

umožňuje edukátorovi lepšie anticipovať, plánovať a vytvoriť produktívne učebné prostredie (Kamii & Housman, 2000). Východiskom pre koncipovanie obsahu stimulačného programu Matematický semafor sú *kognitívne a sociokultúrne* edukačné teórie (Jorgensen & Dole, 2011).

V oblasti *kognitívnych teórií* je významným inšpiračným zdrojom teoretické dielo Piageta, najmä jeho pohľad na rozvoj konceptu čísla a ďalších konceptov súvisiacich s logikou, časom, priestorom, pohybom a rýchlosťou. Ústredným termínom, ktorý prekrýva celú škálu psychologických a pedagogických prístupov k aplikácii kognitívnych teórií do edukačnej praxe, je *konštruktivizmus* (Cobb, 2000). Spoločným prvkom, ktorý spája uvedené teoretické rozpätie, je názor, že jedinec si aktívne konštruuje svoje poznatky o okolitom svete a spoločnosti. Väčšina konštruktivistických teórií sa zhoduje na nasledovných princípoch:

1. Edukačne relevantný poznatok je ten, ktorý je aktívne konštruovaný žiakom, a nie ten, ktorý je ním pasívne recipovaný.
2. Matematické poznatky sú vytvárané ako dôsledok uvažovania žiaka a reflektovania jeho vlastných fyzických a mentálnych úkonov v procese riešenia úlohy. Pozorovaním vzťahov, rozpoznávaním pravidelných vzorov, abstrahovaním a zovšeobecňovaním dochádza u žiaka k integrovaniu nových poznatkov do už vytvorených mentálnych schém.
3. Podstatou procesu učenia sa v matematike je sociálna interakcia v učebnej situácii, pri ktorej dochádza ku konštruovaniu komplexného matematického poznatku. Pri kontakte s odborovými a sociálnymi aspektmi matematiky dochádza u žiaka k skonštruovaniu komplexnejšie chápaných matematických konceptov prostredníctvom procesov dohadovania sa, vysvetľovania a odôvodňovania.

V rozvoji edukačnej praxe v matematike v oblasti sociokultúrnych teórií má prominentné postavenie teória Vygotského (Kozulin et al., 2003). Vygotskij rozšíril všeobecnú konštruktivistickú teóriu o argument, že znvútorňenie poznatkov žiakom môže byť efektívnejšie, ak je žiak v procese riešenia úlohy zo strany pedagóga nábádaný vhodnými analytickými otázkami. Úloha pedagóga spočíva (1) v identifiká-

cii aktuálneho modu mentálnej reprezentácie konceptu u žiaka a (2) v následnom diskurzívnom pobádaní žiaka v procese hľadania riešenia (Daniels, 1990). Edukačne efektívna stratégia pedagóga je taká, ktorá má potenciál nasmerovať žiaka k tvorbe komplexnejších, ucelenejších a rozsiahlejších kognitívnych štruktúr.

V zmysle uvedeného, konštruktivizmus vytvára pri vyučovaní priestor pre rozvoj metakognitívnych schopností žiaka (organizovanie poznávacieho procesu, štruktúrovanie poznatkov) prostredníctvom sprostredkovanej učebnej skúsenosti (Cooper-Kahn & Foster, 2013). Sprostredkovaná alebo mediovaná učebná skúsenosť je založená na sociálnej interakcii v procese konštruovania poznatkov (Jensen, 2009). Proces učenia sa je tak, okrem vedome recipovanej skúsenosti získanej pri manipulácii s vyučovacími pomôckami, obohatený o procesy, pri ktorých žiak spolupracuje a vstupuje do interakcie s rovesníkmi alebo učiteľom (Hejný, Novotná, & Stehlíková, 2004). Mediovaná učebná skúsenosť pri vyučovaní matematiky napomáha žiakovi a vedie ho k matematickému spôsobu interpretovania reality.

Naopak, tradičný, transmisívny spôsob vyučovania matematiky, pri ktorom učiteľ odovzdáva žiakom hotové abstraktné poznatky, neprináša z pohľadu kreovania predstáv matematických konceptov v mysli žiaka očakávané edukačné efekty. Podľa autorov Hejný, Stehlíková (Hejný & Stehlíková, 1999a) je dôsledkom transmisívneho vyučovania *formalizmus* v kognícii žiaka. *Formálne poznanie* je autormi charakterizované ako súbor izolovaných pamäťových údajov, ktorý vzniká v situáciách, keď žiak preberá hotové informácie, ktoré sa nestávajú funkčnou súčasťou systematicky budovaných asimilačných schém. Následne žiak reprodukuje hotový poznatok pri riešení štandardných úloh bez toho, aby ho bol schopný prepojiť s predtým osvojenými poznatkami. Takýto typ poznania, označovaný ako formálne poznanie, je výsledkovou formou transmisívneho kurikula. Formalizmus je uvedenými autormi považovaný za chorobu kognitívneho organizmu, keďže deformuje jednak súbor matematických vedomostí žiaka, ale aj ďalšie intelektové schopnosti žiaka. Povrchnosť interpretácie sveta matematiky môže následne prenikať aj do zložky kognitívnej, metakognitívnej a afektívnej. Pri kombinácii formalizmu a deficitov v exekutívnom fungovaní dochádza u žiaka k zníženej schopnosti analyzovať problé-

mové situácie, triediť súbory javov, hierarchizovať poznatky z pohľadu ich dôležitosti, tvoriť hypotézy a argumentovať (Hejný & Michalcová, 2001; Hejný & Stehlíková, 1999b; Kuřina & Hejný, 2001). Uvedené nedostatky môžu byť manifestované v rôznych oblastiach edukačnej a životnej praxe.

Nástroj Matematický semafor (MS) predstavuje jeden z prostriedkov prevencie formalizmu v kognícii žiaka. Obsahuje skupinu úloh zameraných na propedeutiku algebry (konkrétne na riešenie rovníc), aritmetiky (binárne operácie s prirodzenými číslami) a geometrie (rovinné geometrické útvary). Úlohy vytvorené v danom stimulačnom programe predstavujú svojím charakterom izolované modely aritmetických, algebrických a geometrických konceptov (pozri text nižšie). Uvedená koncepčná orientácia stimulačného nástroja vytvára predpoklady pre ďalšie formovanie kognície a metakognície žiaka.

3.3.2 Základné princípy konštruktivismu v matematike

V domácej tradícii vyučovania matematiky vytvorili autori Kuřina a Hejný (Kuřina & Hejný, 2001) didaktické implikácie konštruktivismu pre matematickú edukáciu. Základné princípy konštruktivistických prístupov k vyučovaniu matematiky vychádzajú z desiatich zásad (Hejný, Novotná, & Stehlíková, 2004; Kuřina & Hejný 2001):

- aktivita – matematika je považovaná za špecifický druh ľudskej aktivity;
- riešenie úloh – je považované za činnosť, ktorá predstavuje dôležitú zložku matematickej aktivity;
- konštrukcia poznatkov – poznatky sú konštruované v mysli človeka;
- skúsenosti – pri konštruovaní poznatkov má skúsenosť poznávajúceho (predchádzajúca, ako aj získaná v procese riešenia úlohy) dôležitú úlohu;
- podnetné prostredie – vytváranie tzv. podnetného prostredia je základom matematického vzdelávania;
- interakcia – prispieva ku konštruovaniu poznatkov;

- reprezentácia a štruktúrovanie – použitie rôznych typov reprezentácií a štruktúrne budovanie matematického sveta predstavuje dôležitý element konštruktivismu;
- komunikácia – komunikácia a tvorenie rôznych jazykov matematiky predstavuje dôležitú úlohu v procese konštruovania poznatkov;
- vzdelávací proces – je nutné ho hodnotiť z troch hľadísk: porozumenie matematike, zvládnutie matematického remesla, aplikácia matematiky;
- formálne poznanie – poznanie, ktoré vychádza z reprodukcie informácií, vedie k formálnemu poznaniu.

V medzinárodnom kontexte boli autormi vypracované viaceré edukačné programy a súbory stimulačných úloh zamerané na rôzne tematické oblasti vyučovania matematiky aplikovaním princípov konštruktivismu (úlohy, aktivity, hry, problémy a interaktívne aplikácie). Ich autori Turner (Turner, 2013), Clausen-May (Clausen-May, 2011), Brown, Liebling (Brown & Liebling, 2014) vo svojich prácach vymedzili nasledovné tematické oblasti: Clausen-May (2011): koncept čísla; modely násobenia a delenia; rádová hodnota a desatiny; zlomky, pomer, podiel (proporcia) a percentá; algebra; uhol; obvod, obsah a objem; kruh a čas; spracovanie údajov. Brown & Liebling (2014): čísla a číselné sústavy, operácie a počítanie, tvary a priestor, meranie, štatistika a práca s dátami, prierezové témy.

Kamii (Kamii & Housman, 2000) prezentuje konkrétne námety na konštruktivisticky orientované vyučovanie aritmetiky (číslo, sčítanie, odčítanie, násobenie, delenie, slovné úlohy), ktoré môžu byť využité na stimuláciu numerického myslenia žiakov rôznej úrovne schopností a učebných štýlov. Vytvorené námety činností, úloh, hier môžu byť aplikované nielen v rámci vyučovania, ale aj mimo školy.

Skúmaniu procesov myslenia aktivovaných pri riešení matematickej úlohy a pri konštruovaní konceptov v matematike sa venuje Rozek (Rozek, 2004; Rozek, 2014). Prezentuje výsledky analýzy procesov riešenia matematických úloh u detí predškolského a mladšieho školského veku. V nich sú identifikované príčiny chýb vyskytujúcich sa v riešiteľskom postupe a navrhnuté možnosti na aplikáciu princípov konštruktivismu vo vyučovaní konkrétnych oblastí školskej matematiky (vytváranie predstavy o ko-

mutatívnom zákone pre násobenie prirodzených čísel využitím geometrického modelu, budovanie konceptu kombinatorických skupín).

Z uvedených princípov konštruktivismu v matematike aplikovali autori Matematického semafora pri koncipovaní jeho prostredia najmä tieto: riešenie úloh, skúsenosti, podnetné prostredie, interakcia, reprezentácia, štruktúrovanie a komunikácia. Základným kontextom, v ktorom sa v danom stimulačnom programe realizuje metakognitívna mediácia, je riešenie úloh s rôznym stupňom náročnosti. Aj keď MS nie je primárne zameraný na konštruovanie komplexných matematických poznatkov, proces riešenia úloh kladie na žiaka nároky na aktiváciu jeho mentálnych procesov, čo vedie k zvýšeniu flexibility pri využívaní mentálnych reprezentácií. Skúsenosti žiaka z jeho reálneho života boli zapracované do samotnej schémy nástroja MS. Autori stimulačného nástroja predpokladajú, že väčšina žiakov v reálnom živote úspešne vyriešila dopravnú situáciu regulovanú semaforom, v zmysle porozumenia významom signalizovaným a reprezentovaným jednotlivými farbami. Táto predpokladaná zvnútornená skúsenosť žiaka je transferovaná do prostredia Matematického semafora pri riešení jednotlivých úloh. Podnetné prostredie a interaktivita v podpornej klíme sú základom pre efektívnu mediáciu poskytovanú administrátorom stimulačného nástroja. Reprezentácia (pozri text nižšie) je základným princípom, podľa ktorého sú úlohy v MS dizajnované. Úlohou žiaka je induktívnym spôsobom odhaliť priradenie medzi farbou signálu a rozlišovacím atribútom objektu. Komunikácia postupu riešenia úlohy žiakom a poskytovanie verbalizovanej spätnej väzby administrátorom zohrávajú ústrednú rolu v procese poskytovania metakognitívnej mediácie a následnej stimulácie exekutívneho fungovania žiaka.

3.3.2.1 Proces vytvárania mentálnej kognitívnej štruktúry v matematike

V tradícii českej a slovenskej teórie vyučovania matematiky je proces tvorby mentálnej štruktúry žiaka ako predpoklad úspešného poznávacieho procesu charakterizovaný v piatich etapách (Hejný, 2007; Hejný, 2010; Hejný & Michalcová, 2001; Hejný & Stehlíková, 1999b). Sú to: motivácia, etapa izolovaných modelov, etapa generických (univerzálnych) modelov, etapa vzniku abstraktného poznatku, kryštalizácia.

Motivácia

Motivácia je stav, keď vo vedomí človeka vzniká rozpor medzi „neviem“ a „potrebujem vedieť“. Dieťa si tento rozpor – kognitívne disequilibrium (Jensen, 2009) – neuvedomuje, ale je zvedavé, má silnú potrebu poznávať veci okolo seba. Kognitívna potreba je základom poznávacieho procesu.

Etapu izolovaných modelov

Ide o postupné nadobúdanie skúseností s konkrétnymi prípadmi budúceho poznatku. Čiastkové skúsenosti sú uložené v dlhodobej pamäti. Dieťa intuitívne cíti, že jednotlivé prípady patria k sebe, že sú v istom zmysle „rovnaké“, ale nevie, ako spolu súvisia. Zistenie podstaty „rovnakosti“ vedie k vytvoreniu komunity modelov.

Etapu generických (univerzálnych) modelov

Táto etapa začína poznaním, že niektoré izolované modely sú rovnaké a pokračuje uvedením si skutočnosti, že tieto modely sa môžu navzájom zastupovať. Nakoniec je vytvorený jeden generický model, vhodný na zastupovanie izolovaných modelov, predstavujúci prototyp každého z týchto modelov.

Etapu vzniku abstraktného poznatku

Abstraktný poznatok prekračuje úroveň konkrétnosti, na ktorej pracujú predchádzajúce dve etapy. Ide o hlbší vhlad do daného poznania.

Kryštalizácia

V tejto etape je nový poznatok prepojený s ďalšími poznatkami v existujúcej kognitívnej štruktúre. Zvyčajne ide o dlhodobý proces prebiehajúci individuálne u každého dieťaťa.

Vyššie opísaný mechanizmus nadobúdania poznatkov korešponduje s princípmi konštruktivismu v matematike. Daný mechanizmus možno aplikovať na situácie, v ktorých žiak inkorporuje informácie z vonkajšieho prostredia do existujúcich štruktúr, analýzou niekoľkých konkrétnych príkladov odhalí, čo je v nich spoločné, čím dôjde k vytvoreniu abstraktných poznatkov. V uvedenom zmysle je možné opísaný mechanizmus považovať za východisko pre stratégiu poskytovania metakognitívnej mediácie, ktorá je súčasťou navrhovaného stimulač-

ného programu. Zadania úloh v Matematickom semafore prezentujú žiakovi kognitívny konflikt, ktorý ho motivuje k riešeniu. Jednotlivé izolované modely, ktoré má žiak uložené v dlhodobej pamäti a ktoré považuje za relevantné pre riešenie zadanej úlohy, sú aktivované a konfrontované v procese hľadania riešenia. Podmienkou vyriešenia zadanej úlohy je vytvorenie generického konceptu, premennej, ktorou je v prostredí MS na jednej strane skupina signálov a na druhej strane skupina objektov. V takto vytvorenej mentálnej schéme žiak skúma a vyhodnocuje možné relácie medzi danými premennými v snahe nájsť správne priradenie. Vyriešenie úlohy žiakom indikuje jeho abstrakčný zdvih v porozumení konceptu reprezentácie. Ak je žiak schopný konzistentne nachádzať riešenia úloh Matematického semafora, existuje predpoklad kryštalizácie a funkčného používania nového poznatku získaného skúsenosťou s uvedeným didaktickým prostredím.

3.3.2.2 Chyba/miskoncepcia v procese tvorby poznatku

V konštruktivistickej paradigme edukácie zohráva verbálny jazyk ústrednú úlohu (Kamii & Housman, 2000). Edukačné prostredie, v ktorom môže žiak skúmať, vysvetľovať a verbálne vyjadrovať svoje predstavy, vytvára pre úspešnejších žiakov predpoklad osvojiť si používanie formálneho jazyka danej disciplíny. Pre menej úspešných žiakov vytvára takéto edukačné prostredie možnosť počúvať, ako sú jednotlivé matematické koncepty v jazyku kódované. Verbálny prejav žiaka umožňuje administrátorovi stimulačného nástroja identifikovať stav poznatkov žiaka a v nich prítomné miskoncepce. Identifikované žiacke miskoncepce signalizujú administrátorovi, aké stratégie je potrebné uplatniť na to, aby sa proces konštruovania poznatkov žiaka uberal požadovaným smerom.

Chyba v procese riešenia matematickej úlohy by mala byť chápaná v zmysle didaktického problému. Je to prirodzený jav, predstavuje zdroj poznania o myslení konkrétneho žiaka a ak je správne využitý (v zmysle didaktickej situácie), tak môže významnou mierou prispieť k zmene v procese učenia sa. Žiakovu chybu je možné vnímať ako východisko pre edukačný zásah, pričom ten sa môže realizovať v dvoch rovinách: klimatickej a kognitívnej (Hejný & Michalcová, 2001).

V klimatickej rovine je potrebné navodiť podpornú klímu, v ktorej sa prezentuje žiakom skutočnosť, že chyba je zdrojom spätnej väzby

(Cooper-Kahn & Foster, 2013). Pri uvedenom prístupe je predpoklad zmeny mentálneho a percepčného nastavenia žiaka, čo vedie k jeho zvýšenej motivácii.

V *kognitívnej* rovine sa realizuje vecná analýza konkrétnej chyby. Administrátor vystupuje v úlohe mediátora³⁷ a žiak sa sám snaží riešiť odhalený kognitívny konflikt alebo doplniť chýbajúcu informáciu (Turner, 2013).

V teórii vyučovania matematiky sú vymedzené dva spôsoby reedukácie chybných (nepresných) predstáv žiaka. Pri jednom z nich sa vychádza z existujúcej správnej predstavy žiaka, ktorá je postupne rozširovaná a nesprávna predstava je postupne vytláčaná (kognitívna sieť sa tak zhusťuje). Pri druhom spôsobe je žiak vedený k uvedomeniu si sporu a k vytvoreniu vnútornej potreby tento spor odstrániť. V danom prípade je nutné žiakovi sprostredkovať skúsenosť, ako sa má správať v situácii, keď sa chyba vyskytne. Odstraňovanie chýb realizované týmito spôsobmi prináša efekt v podobe kvalitnejších mentálnych reprezentácií (Hejný & Stehlíková, 1999b). V procese stimulácie exekutívneho fungovania aplikáciou nástroja Matematický semafor sú využité obidva prezentované prístupy k eliminácii chýb. Po osvojení si nového konceptu, napr. princípu priradenia, je žiaduce, aby žiak komunikoval svoj postup nahlas. Ak verbalizácia procesu riešenia indikuje chybu, je potrebné následne modelovať vzniknutý problém z mnohých aspektov (Cooper-Kahn & Foster, 2013).

3.3.2.3 Koncepty, procesy a ich reprezentácie

Premostenie skúsenosti žiaka z reálneho sveta so svetom matematiky umožňuje princíp reprezentácie. Matematika ako disciplína využíva špecifický jazyk, zvládnutie ktorého je podmienkou efektívneho učenia sa. Sémantizácia matematických úloh býva na primárnom stupni vzdelávania realizovaná prostredníctvom takého jazyka, obrázkov a symbolov, ktoré odkazujú na žiakovu bezprostrednú skúsenosť. Z aspektu exekutívneho fungovania žiaka kladú poznatky zo sveta matematiky vysoké nároky na mentálne procesy, ktoré sa aktivizujú pri ich spracovávaní. V uvedených situáciách je nevyhnutné uvedomiť si prepojenie medzi znakom

³⁷ Hejný v štúdiu (Hejný, Novotná, & Stehlíková, 2004) prezentuje výsledky analýzy situácie „žiak sa dopustil chyby“ a opisuje dôsledky rôznych reakcií učiteľov na chybu žiaka. Opisuje a analyzuje dve bežne sa vyskytujúce didaktické situácie: chybu robí slabý žiak a chyba žiaka je zdanlivá. Uvádza tri príčiny, prečo sa učitelia dopúšťajú aj takých pedagogických chýb, ktoré si sami uvedomujú.

a významom, ktorý daný znak reprezentuje. Vytváranie prepojení medzi rôznymi formami reprezentácie je základom procesu učenia sa. V poznatkovom aparáte žiaka sú slová a znaky asociované s entitami, na ktoré dané slová a znaky odkazujú alebo o ktorých referujú.

Korešpondencia medzi znakom a referovanou entitou je to, čo robí poznatok v mysli žiaka edukačne relevantným a užitočným. Piaget (Kamii & Housman, 2000) rozlišuje pri osvojovaní si matematických konceptov žiakom niekoľko kvalitatívnych úrovní asociovania znaku a ním referovanej entity alebo konceptu. Uvedené kvalitatívne rozpätie žiakovho asociovania je vymedzené pojmami *reprezentácia* a *abstrakcia*. Pri najjednoduchšej reprezentácii sa podľa Piageta uplatňuje asociácia na základe vonkajšej podobnosti, ikonicity, alebo prítomnosti istej vlastnosti v znaku aj v referovanej entite, napr. obrázok ôsmich objektov odkazujúcich na číslo 8. Takýto typ reprezentácie je schopný vytvárať žiak sám, na základe svojej skúsenosti. Pri abstrakcii je už nevyhnutné funkčne využívať reprezentáciu vyššej úrovne, kde zdrojom znaku už nie je žiakova skúsenosť, ale dohodnutá konvencia, napr. znaky pre binárnu operáciu sčítanie „+“, alebo binárnu reláciu rovnosť „=“.

Rôzne formy reprezentácie slúžia na zorganizovanie, zaznamenanie a komunikovanie procesov myslenia žiaka (Kamii & Housman, 2000). Reprezentácia rovnako napomáha pri interpretácii a riešení matematického problému. IKT aplikácie umožňujú obohatiť reprezentácie o dynamický charakter, ktorý sprostredkúva ďalší zo základných elementov matematiky – zmenu (Turner, 2013). Rôzne typy a úrovne reprezentácie majú pre administrátora význam v tom, že sa môžu využiť pri stimulácii exekutívneho fungovania žiaka. Modely, ktoré sú osvojené v kognitívnej štruktúre žiaka ako dôsledok jeho priamej skúsenosti, je možné použiť na základe analógie ako východisko pre osvojovanie si symbolickejších a abstraktnejších reprezentácií. Prototypom Matematického semafora je dopravný semafor. Reálny dopravný semafor, pomocou ktorého sú zadávané inštrukcie účastníkom cestnej premávky, je na základe skúsenosti väčšiny žiakov ukotvený v ich kognitívnej štruktúre. Analogická schéma Matematického semafora sa stala predpokladom facilitácie transferu žiakovej skúsenosti z bežného života do edukačného prostredia.

Stimulačný nástroj Matematický semafor je postavený na princípe reprezentácie. Jednotlivé úlohy daného nástroja sú založené na objavo-

vaní pravidla priradenia jedného zástupcu zo skupiny *signály semafora* k jednému zástupcovi zo skupiny *objekty*, ktorý je daným signálom reprezentovaný. Pravidlo priradenia je v konkrétnej úlohe definované niektorým z rozlišovacích atribútov objektu. Z hľadiska záťaže na exekutívne funkcie žiaka rozlišujeme dve úrovne reprezentácie: *motivovanú a arbitrárnu* (Berger, 2014). Motivovaná reprezentácia je založená na priradení, ktoré je determinované spoločným atribútom signálu a objektu. Keďže signály semafora sú rozlíšené jednorozmerne, na základe farby, v *motivovanej* reprezentácii zodpovedá farba signálu buď farbe výplne objektu, alebo farbe obrysu objektu. Naopak, *arbitrárna* reprezentácia nie je motivovaná prítomnosťou spoločného atribútu signálu a k nemu priradenému atribútu objektu. V takom prípade je farba signálu priradený buď tvar objektu, veľkosť objektu alebo numerický kód zobrazený na objekte. V prípade úloh Matematického semafora, ktoré majú definované priradenie signálu k objektu na základe arbitrárnej reprezentácie, žiak musí inhibovať zautomatizovanú stratégiu, hľadať riešenie na základe asociovania farby signálu s farbou nachádzajúcou sa na objekte.

Základným štrukturálnym komponentom poznatkov sú koncepty (Reif, 2008). Koncept môže vstupovať do vzťahu s:

- objektívne pozorovateľnými entitami,
- ďalšími konceptmi alebo
- vzťahmi, ktoré už existujú medzi konceptmi alebo entitami.

Takéto stavebné bloky poznatkov – koncepty – musia mať dostatočne presne vyšpecifikovaný zmysel, aby sa o nich dalo diskutovať a komunikovať. Pre matematické koncepty je, na rozdiel od bežných konceptov z každodenného života, dôležité, aby boli definované a interpretované jednoznačne. Táto edukačná relevancia adekvátnej a presnej špecifikácie konceptu môže spôsobovať žiakom problém, keďže na ňu nie sú z bežného života zvyknutí. Koncepty používané v bežnom živote bývajú zväčša nepresné alebo vágne špecifikované a ich význam sa môže meniť s kontextom, v ktorom sa koncept používa.

Na facilitáciu pozitívneho transferu poznatkov z bežného života do edukačnej praxe vyvinul nórsky pedagóg Nyborg teóriu a následne aj Model vyučovania konceptov (Concept Teaching Model, CTM) (Han-

sen, 2003). Daný model ilustruje procesy analytického kódovania a klasifikovania informácií z objektívneho sveta do dlhodobej pamäti prostredníctvom *Základného konceptuálneho systému* (Basic Conceptual System, BCS). Systém analytického kódovania informácie do dlhodobej pamäti jedinca determinuje efektivitu a pružnosť, s akou sa informácia z daného typu pamäti vybaví. Nyborg rozlišuje dve úrovne konceptov v systéme BCS: základné koncepty a komplexné koncepty. Medzi základných dvadsať konceptov sú zaradené: farba, tvar, veľkosť, počet, pozícia, orientácia a iné. Vybrané prvky z uvedenej skupiny základných konceptov sa stali východiskom pre dizajn úloh v prostredí Matematického semafora.

Z hľadiska typológie konceptov relevantných pre matematickú edukáciu rozlišuje Reif (Reif, 2008) nasledovné typy:

- konkrétne koncepty,
- generické koncepty a
- relácie.

Konkrétne koncepty odkazujú na jednorozmerne špecifikované entity. V matematike je vyjadrením daného typu konceptu hodnota premennej. Generické koncepty odkazujú na ľubovoľného zástupcu zo špecifikovanej sady entít. Predstaviteľom uvedeného typu konceptu je premenná. Relácie sú komplexnými konceptmi, ktoré špecifikujú vzťahy medzi inými konceptmi.

Poznávací proces v matematike predstavuje dynamiku, zmenu, konštrukciu, deformovanie a usporiadanie konceptov s cieľom vytvorenia poznatkov (napr. riešenie matematickej úlohy je možné považovať za komplexný proces). Pojmy proces a koncept charakterizujú dva komplementárne spôsoby vnímania pojmov, javov, situácií a udalostí z reálneho sveta³⁸. Význam prostredia Matematického semafora nespočíva v tom, že žiak je administrátorom dotlačený k správne mu riešeniu, ale spočíva

³⁸ „Termín procept vytvorili Gray a Tall spojením slov process a concept“ (Hejný & Michalcová, 2001). V matematike sa napríklad rovnaký znakový systém používa na zaznamenanie procesu ($3+2$), ako aj pre produkt tohto procesu (súčet $3+2$). Žiak, ktorý chápe zápis $3+2$ len ako výzvu k sčítaniu, nazerá na tento symbol procesuálne. Žiak, ktorý tento zápis vníma len ako stav (napríklad tri jablká a dve jablká), v zmysle myšlienkového objektu, má prístup konceptuálny. Žiak, ktorý je schopný obidve interpretácie strieďať na základe daného kontextu, a teda je schopný nahliadať na zápis ako na proces a na koncept, má už vytvorený *procept*.

„Elementárny procept je zlúčeninou dvoch zložiek: procesu, ktorý vytvorí matematický objekt, a interpretácie znaku, ktorý reprezentuje aj proces aj objekt“ (Gray & Tall, 1994, 2007).

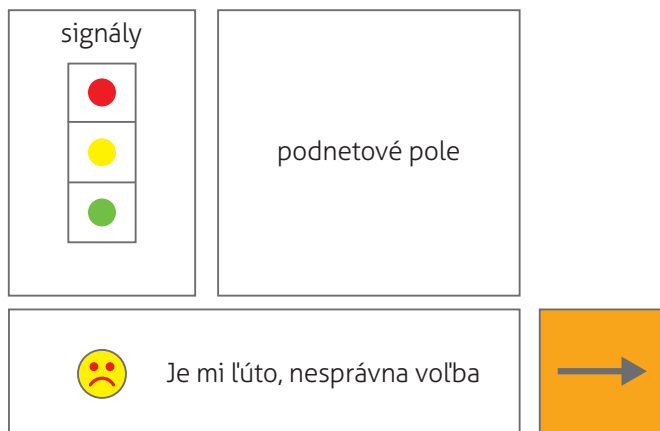
v metakognitívnom poznaní žiaka, že nachádzanie riešenia matematickej úlohy je kvalitatívny proces, ktorý má svoju hierarchiu a svoje fázy.

3.3.3 Stimulačný nástroj Matematický semafor (MS), opis prostredia, úlohy, proces a ciele

Prostredie MS

Aplikácia Matematického semafora je prioritne založená na využití informačno-komunikačných prostriedkov, ako je napr. interaktívna tabuľa, počítač alebo tablet, pričom žiak rieši úlohy pod dohľadom administrátora. V prípade žiakov s výraznými problémami s exekutívnym fungovaním je však možné použiť aj variant založený na manipulácii s kartičkami.

V nasledujúcej časti je opísaná základná, štrukturálne najjednoduchšia, verzia nástroja. Základná schéma MS pozostáva z poľa signálov, podnetového poľa, poľa spätnej väzby a povelu na pokračovanie (Obrázok 2).



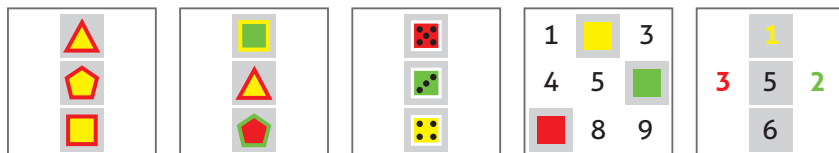
Obrázok 2. Základná schéma Matematického semafora

Pole signálov

V poli signálov sa postupne v priebehu žiakovho riešenia objavujú farebné signály (červený, žltý, zelený). V jednom okamihu sa vždy objavuje práve jeden zo signálov. Pri objavení sa signálu má žiak reagovať kliknutím na niektorý z objektov umiestnených na šedom pozadí v podnetovom poli.

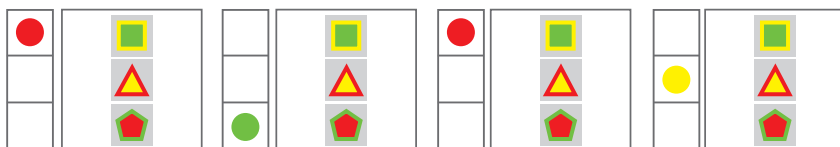
Podnetové pole

V podnetovom poli sú umiestňované rôzne objekty (Obrázok 3).



Obrázok 3. Podnetové pole

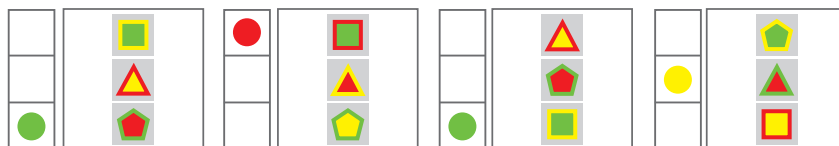
Šedé pozadie je indikátorom *manipulovateľného* objektu, ostatné objekty sú *neaktívne*. Po kliknutí na manipulovateľný objekt sa v poli spätnej väzby objaví spätnoväzbová informácia. Podnetové pole môže byť *statické* alebo *dynamické*. Statické podnetové pole je počas riešenia jednej úlohy konštantné (Obrázok 4).



Obrázok 4. Statické podnetové pole

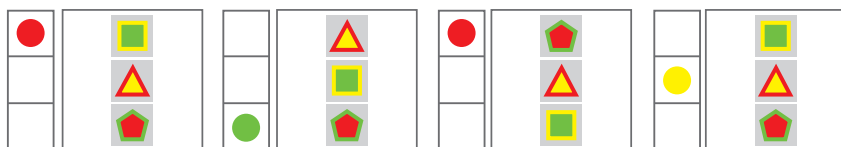
Pri dynamickom podnetovom poli (Obrázok 6) sú prípustné permutácie v pozícii objektov v podnetovom poli, pričom objekty ostávajú nezmenené³⁹.

³⁹ V náročnejších úlohách MS je možné použiť aj dynamické pole druhého, resp. tretieho typu. Dynamické pole druhého typu počíta u objektov s permutáciou hodnoty ich atribútov, ktoré sú však počas riešenia jednej úlohy u všetkých objektov rovnaké, napríklad:



Obrázok 5. Dynamické podnetové pole druhého typu

Dynamické pole tretieho typu sa vyznačuje navyše aj zmenou atribútov u niektorých objektov.



Obrázok 6. Dynamické podnetové pole

Pole spätnej väzby

Pole spätnej väzby je dichotomické. Po kliknutí na manipulovateľný objekt sa v poli spätnej väzby objaví spätnoväzbová informácia v podobe piktogramu a textu: „Blahoželám, správna voľba“ alebo „Je mi ľúto, nesprávna voľba“.

Povel na pokračovanie

Povel na pokračovanie slúži pri riešení úlohy na prechod k nasledujúcej snímke s novým signálom. Povel sa zadáva kliknutím na čiernu šípku v oranžovom štvorčeku v pravom dolnom rohu snímky. Kliknutím na šípku sa objaví nový signál. Rozhodovaním kliknúť na povelový piktogram si žiak reguluje rýchlosť objavovania sa signálov, čím determinuje rýchlosť riešenia úlohy. Alternatívna verzia nástroja MS, ktorá neobsahuje tento povel, má fixné časové nastavenie rýchlosti objavovania sa signálov.

Úlohy Matematického semafora a princíp priradenia

Úlohy zadávané pomocou MS majú jedného spoločného menovateľa: každému signálu semafora z pola signálov je priradený práve jeden objekt v podnetovom poli a úlohou žiaka je toto priradenie odhaliť. V tejto časti sú opísané len úlohy v základnej, štruktúrne najjednoduchšej, verzii nástroja.

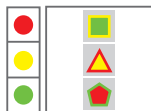
V podnetovom poli sú umiestňované rôzne objekty s niektorými z nasledujúcich atribútov:

- A_1 farba výplne objektu (červená, žltá, zelená),
- A_2 farba obrysu objektu (červená, žltá, zelená),
- A_3 tvar objektu (trojuholník, štvorec, päťuholník),
- A_4 veľkosť objektu (malý, väčší, najväčší),
- A_5 numerický kód zobrazený na objekte (štruktúrovaný model daného čísla).

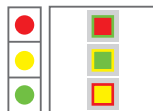
Priradenie v jednotlivých úlohách je definované na základe jedného z *atribútov* objektov v podnetovom poli. Podľa atribútu, na základe ktorého je definované priradenie, rozlišujeme úlohy typu A_1 , A_2 , A_3 , A_4 a A_5 . V jednotlivých úlohách tak signály reprezentujú hodnotu zvoleného atribútu.

Z kognitívneho hľadiska rozlišujeme dva druhy reprezentácie: *motivovanú* a *arbitrárnú*. Motivovaná reprezentácia je založená na priradení, kde farba signálu zodpovedá hodnote atribútu objektu (pri atribútoch A_1 , A_2). Arbitrárna reprezentácia nie je motivovaná prítomnosťou spoločnej fyzickej vlastnosti signálu a k nemu priradenému objektu (pri atribútoch A_3 , A_4 a A_5).

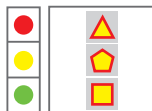
V rámci jednej úlohy sa v podnetovom poli nachádzajú objekty zhodujúce sa v počte a type zvolených atribútov. Atribúty, pomocou ktorých možno objekty v podnetovom poli rozlíšiť, sa nazývajú rozlišovacie atribúty (napr. na *Obrázku 7a* sú použité tri rozlišovacie atribúty A_1 , A_2 a A_3 , na *Obrázku 7b* dva rozlišovacie atribúty A_1 , A_2 , na *Obrázku 7c* a na *Obrázku 7d* jeden rozlišovací atribút, A_3 , resp. A_4 , na *Obrázku 7e* dva rozlišovacie atribúty A_1 , A_5 .



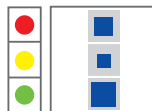
Obrázok 7a.



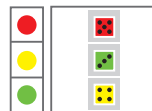
Obrázok 7b.



Obrázok 7c.



Obrázok 7d.

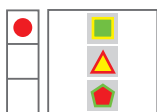


Obrázok 7e.

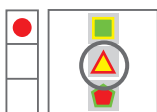
Proces riešenia zadanej úlohy žiakom

Žiak je oboznámený s princípom, že každému signálu semafora je v podnetovom poli priradený práve jeden objekt (v jazyku žiaka „jeden kamarát“) umiestnený v niektorom zo šedých políčok. Úlohou žiaka je v rámci danej schémy induktívnym prístupom na základe spätnej väzby dané priradenie odhaliť.

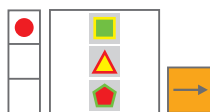
Príklad činnosti žiaka pri odhaľovaní priradenia je znázornený sériou obrázkov (*Obrázky 8a – 8e*).



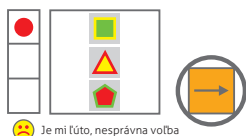
Obrázok 8a. Signál



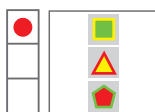
Obrázok 8b. Reakcia žiaka



Obrázok 8c. Spätná väzba



Obrázok 8d. Klik na povelové pole



Obrázok 8e. Nový signál

Na semafore sa objaví jeden zo signálov (Obrázok 8a). Žiak má následne kliknúť na objekt v podnetovom poli, o ktorom si myslí, že je „kamarátom“ príslušného signálu (Obrázok 8b). Po kliknutí dostane spätnú väzbu o správnosti svojej voľby (Obrázok 8c). V prípade, že ide o verziu MS bez časového nastavenia objavovania sa signálov, žiak ďalej klikne na povel pokračovanie (Obrázok 8d). Následne semafor ponúka nový signál (Obrázok 8e).

Ciele Matematického semafora

Ciele nástroja Matematický semafor spočívajú v dvoch dimenziách:

- aplikovaním princípu reprezentácie stimulovať mentálne procesy žiaka vedúce k budovaniu kognitívnej štruktúry v matematike,
- vytvoriť prostredie, v ktorom je možné prostredníctvom mediácie (sprostredkovanej učebnej skúsenosti) diagnostikovať a stimulovať exekutívne fungovanie žiaka.

Typy úloh, ktoré sú súčasťou stimulačného nástroja MS, predstavujú svojím charakterom, z pohľadu obsahu kurikula matematiky, fundament pre konštruovanie elementárnych matematických konceptov. Nástroj bol koncipovaný v kontexte matematického kurikula vymedzeného v štátnych dokumentoch pre edukáciu na rôznych stupňoch vzdelávania (primárnom, nižšom a vyššom sekundárnom stupni). Úlohy zaradené do jednotiek stimulačného programu predstavujú propedeutické modely pojmov, ktoré majú byť postupne konštruované v myslení žiaka v priebehu edukácie v spomínaných troch stupňoch⁴⁰.

⁴⁰ Matematický semafor stimuluje procesy potrebné na neskoršie uchopenie matematických pojmov

3.3.3.1 Exekutívne fungovanie žiaka v prostredí Matematického semafora

Tým, že žiak je v prostredí MS nútený flexibilne reagovať na meniace sa podnety – signály, nástroj MS vytvára priestor pre aktivizáciu, stimuláciu a podporu exekutívneho fungovania žiaka s dôrazom hlavne na nasledovné exekutívne funkcie:

- inhibícia
- kontrola pozornosti
- pracovná pamäť.

Schopnosť *inhibície* a schopnosť *kontroly pozornosti* sa navzájom ovplyvňujú. Inhibícia je schopnosť potláčať čokoľvek, čo nie je v danej situácii pre riešenie úlohy dôležité alebo čo pôsobí rušivo (nevhodná vlastná reakcia, prichádzajúca rušivá informácia) (Stein, 2010). Dôležité je primäť žiaka metakognitívne potláčať nevhodné reakcie, nežiaduce podnety alebo nevhodné konkurenčné riešenia. Stimulácia inhibície a kontroly pozornosti sa v úlohách MS dosahuje alternovaním rôznych (rozlišovacích) atribútov objektov v podnetovom poli. Jedným z funkčných prejavov inhibície je potlačenie motivovanej reprezentácie (rovnaká farba) pri hľadaní riešenia úlohy definovanej na arbitrárnej reprezentácii (veľkosť objektu, tvar objektu, numerický kód). Pri riešení úlohy s arbitrárnou reprezentáciou môže na žiaka rušivo pôsobiť núkajúca sa motivovaná reprezentácia (napr. žiak, ktorý má problémy s inhibíciou, sa pri úlohe s reprezentáciou založenou na atribúte numerický kód resp. tvar nedokáže oslobodiť od motivovanej reprezentácie založenej na atribúte farba). Pre žiaka s deficitom kontroly pozornosti je vhodné alternovať medzi verziami MS, v ktorej je možné samostatne voliť povel na pokračovanie, a verziami s preddefinovanou časovou frekvenciou spúšťania nového signálu.

Pracovná pamäť je založená na schopnosti uchovať informáciu dostatočne dlho na to, aby sa s ňou mentálne manipulovalo a pracovalo predtým, než vyprchá. Ak sa informácia, s ktorou narábame v pracovnej pamäti, stratí, nie je možné ju aktivovať inak, ako začať celý proces riešenia odznova. Nároky na výkon žiaka v oblasti jeho pracovnej

ako relácia, zobrazenie, operácie, matematické štruktúry, izomorfizmus medzi štruktúrami a pod. Reprezentácia a štruktúrovanie je jedným zo základných princípov konštruktívnych prístupov k vyučovaniu matematiky (Hejný & Kuřina, 2001; Hejný, Novotná, & Stehlíková, 2004).

pamäti stúpajú pri úlohách, ktoré si vyžadujú kombináciu dvoch typov procesov: spracovanie informácie a uchovanie informácie (Gathercole & Alloway, 2008). V procese riešenia úloh MS si žiak potrebuje uchovať vo svojej pracovnej pamäti niekoľko predošlých spätnoväzbových informácií a simultánne vyhodnotiť a spracovať aktuálnu informáciu. Dynamická podoba MS, administrovaná v IKT prostredí, založená na cyklickom opakovaní východiskovej štruktúry (signál, podnetové pole a spätná väzba) využíva na stimuláciu pracovnej pamäti princíp repetície a spätnej väzby. Uvedený princíp je dôležitý hlavne z dvoch dôvodov:

1. Žiak si pri opakovanom prezentovaní štruktúry Matematického semafora efektívnejšie zvnútorňuje jej mentálnu reprezentáciu. Danú reprezentáciu potom spája s novými prvkami nachádzajúcimi sa v predloženej štruktúre, v snahe dospieť k správne riešeniu. Pevnejšie zvnútornená mentálna reprezentácia sa zreteľnejšie vybaví v pracovnej pamäti žiaka. Takáto automatizácia redukuje kognitívnu zložitost' úlohy, čím sa redukovujú nároky na priamu pozornosť, čo vedie k zvýšeniu efektivity výkonu exekutívnych funkcií.
2. Repetícia umožňuje žiakovi riešiť zadanú úlohu s vnímaním chyby ako negatívnej hodnoty spätnoväzbovej informácie. Takáto čiastková informácia je potom zapracovaná do následného pokusu nájsť správne riešenie.

Pozorovaním žiakovho správania pri riešení úloh MS je možné odhaliť nedostatky v jeho exekutívnom fungovaní (niektoré sa prejavajú už pri prvej snímke, niektoré sú identifikovateľné až v dlhšom časovom úseku, po viacerých snímkach). Uvádzame niekoľko príkladov deficitu exekutívneho fungovania manifestovaného v správaní žiaka:

- žiak reaguje unáhlene a impulzívne, často kliká mimo vyznačených šedých políčok, nevenuje pozornosť danej úlohe (kontrola pozornosti, inhibícia);
- žiak pracuje nesústredene, nesleduje pozorne predkladané snímky a rýchlo, aj napriek záporným spätným väzbám, pokračuje vo výbere objektov (kontrola pozornosti);

-
- žiak si nepamätá, aký signál bol na predchádzajúcej snímke, nepamätá si hodnotu spätnej väzby (kontrola pozornosti, pracovná pamäť);
 - žiak volí objekty náhodne aj v neskorších fázach riešenia úlohy, nehľadá žiadnu stratégiu (plánovanie);
 - pri rovnakom signáli v bezprostredne za sebou idúcich snímkach žiak volí ten istý objekt napriek tomu, že predtým mal pri tomto objekte zápornú spätnú väzbu; nerešpektuje zápornú spätnú väzbu pri rovnakej farbe signálu (kontrola pozornosti, pracovná pamäť);
 - pri voľbe objektu v aktuálnej snímke žiak nerešpektuje a nevyhodnotí kladnú spätnú väzbu získanú z bezprostredne predchádzajúcich snímkov (kontrola pozornosti, pracovná pamäť, plánovanie);
 - žiak nedokáže udržať stratégiu, napr. po dvoch snímkach, v ktorých získal kladnú spätnú väzbu, v nasledujúcej sa dopúšťa chyby (napr. obrys – obrys – výplň) (kontrola pozornosti, pracovná pamäť);
 - žiak úspešne odhalí priradenie v jednej úlohe (pozostávajúcej zo siedmich snímkov), avšak v nasledujúcej úlohe s tým istým podnetovým polom a objektmi, v ktorej je zmenené len priradenie, sa nedokáže ani pri opakovaných pokusoch odpútať od pôvodného priradenia z predchádzajúcej úlohy (inhibícia).

3.3.3.2 Stimulácia exekutívnych funkcií prostredníctvom Matematického semafora

Stimulácia exekutívnych funkcií sa realizuje prostredníctvom metakognitívnej mediácie (sprostredkovanej učebnej skúsenosti), pri ktorej administrátor MS žiakovi sprístupňuje metastratégie, ktoré sú zamerané na kontrolu jeho pozornosti a schopnosť fázovať jednotlivé procesy. Novoosvojené metastratégie pomáhajú žiakom s deficitmi v exekutívnom fungovaní efektívnejšie hľadať riešenia matematických úloh a problémov. Metakognícia buduje okolo žiakovej kognície v metaforickom zmysle exekutívne lešenie (*scaffolding*), ktoré je potrebné v dlhodobej perspektíve postupne dekonštruovať tak, aby žiak napredoval efektívnym tempom smerom k samostatnosti (Gathercole & Alloway, 2008)

Stimulácia exekutívneho fungovania žiaka sa podriaďuje praktickým odporúčaniam efektívnej intervencie v dvoch základných oblastiach (Dawson & Guare, 2010):

- a) intervencia na úrovni prostredia – zmenou externých podmienok zefektívniť exekutívne fungovanie žiaka alebo redukovať negatívny vplyv slabej exekutívnej funkcie,
- b) intervencia na úrovni subjektu – zvýšiť žiakovu schopnosť využívať exekutívne funkcie primeraným spôsobom.

V oblasti a) MS poskytuje možnosti stimulácie uvedené v *Tabuľke 29*.

Intervencia na úrovni prostredia		
a) zmena povahy úloh	zmena podnetového poľa	K dispozícii je dynamické alebo statické podnetové pole.
	zmena počtu rozlišovacích atribútov	Žiakovi sa zadávajú úlohy s tromi, dvoma alebo jedným rozlišovacím atribútom.
	zmena reprezentácie	Matematický semafor v IKT verzii je nahradený manipulačnou verzou s kartičkami. Zmena povahy reprezentácie z arbitrárnej na motivovanú.
	zmena rýchlosti podnetov	Verzia s aktivovaným povelením na pokračovanie a verzia s časovým nastavením frekvencie objavovania sa signálov.
b) zmena spôsobu administrácie úlohy	sprevádzať žiaka procesom riešenia úlohy	Nabádať žiaka k verbálnym komentárom. Umožniť žiakovi písomne si zaznamenávať zistené informácie. <i>Čo si pamätáš z predchádzajúcej snímky? Skús si postupne zapisovať výsledky tvojich pokusov. Čo z toho ti môže pomôcť?</i>
	pred začiatkom procesu riešenia úlohy simulovať so žiakom jej riešenie	<i>Tvojou úlohou je kliknúť na objekt, o ktorom si myslíš, že je kamarátom daného signálu.</i>
c) zmena spôsobu interakcie so žiakom	priamo žiaka upozorniť na relevantné informácie vedúce k riešeniu	<i>Dobre sa pozri na snímku. Povedz, čo všetko na nej vidíš. Vidíš štvorec (kruh)? Koľko kruhov (štvorcov) vidíš? Skôr ako označíš objekt, spomeň si, aké signály už boli. Aký smajlik/obrázok sa objavil pri poslednom kliknutí?</i>
	rozprávať sa so žiakom o tom, čo sa dialo, čo fungovalo a čo nie, čo možno nabudúce urobiť lepšie	<i>Veľmi dobre sa ti darilo zapamätáť si poradie signálov. Nedával si pozor na spätnú väzbu. Pri červenom signáli si dvakrát klikol na ten istý nesprávny objekt.</i>
	konzultovať s ostatnými účastníkmi priebeh a výsledok činnosti (možné iba v prípade párovej stimulácie)	<i>Pri ktorých signáloch sa tvoj spolužiak pomýlil? Ktorý symbol si si najlepšie zapamätal ty?</i>

Tabuľka 29. Intervencia na úrovni prostredia

Oblasť intervencie na úrovni subjektu b) si vyžaduje:

- metakognitívnu stimuláciu deficitnej exekutívnej funkcie;
- motivovanie k používaniu exekutívnej funkcie, ktorá je u daného subjektu rozvinutá, avšak vďaka neochote subjektu nie je aplikovaná (Dawson & Guare, 2010);
- redukciu záťaže na pracovnú pamäť prostredníctvom repetície alebo analýzy žiakovi známeho kontextu riešenia analogickej úlohy (Gathercole & Alloway, 2008).

Redukcia záťaže na pracovnú pamäť nesmie zamedziť splneniu pôvodného cieľa úlohy. Pôvodný cieľ úlohy musí byť žiakom identifikovaný. Záťaž na pracovnú pamäť subjektu je možné realizovať nasledovnými intervenciami:

- I zvýšenie zmysluplných logických prepojení v rámci úlohy a zasadenie úlohy do známejšieho kontextu;
- II zjednodušenie nárokov na počet simultánnych mentálnych procesov;
- III reštrukturalizácia komplexnej úlohy na jednoduchšie komponenty, ktoré musí žiak ukončiť predtým, než sa presunie v riešení na ďalší celok. V prípade, že komplexnú úlohu nie je možné rozdeliť na menšie celky, je potrebné využiť externé pomôcky na uľahčenie uvedomenia si kľúčových pojmov, napr. kartičky, písomný záznam.

Po redukcii záťaže na exekutívne fungovanie je potrebné u žiaka systematicky rozvíjať metakognitívne stratégie na podporu a zefektívnenie využívania kapacity pracovnej pamäti prostredníctvom:

- I opakovania zapájaním fonetickej slučky (Baddeley, 2012);
- II robením si poznámok;
- III zapájania dlhodobej pamäti v procesoch riešenia úlohy tam, kde je to možné.

Následne je dôležité všimnúť si kvalitatívne rozdiely u žiaka po intervencii v oblastiach motivácie, celkového správania sa a schopnosti žiaka identifikovať tú časť, ktorá mu spôsobuje problém a bráni v riešení.

Ukážka priebehu stimulácie

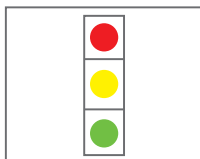
Predpokladom efektívnosti procesu stimulácie je vytvorenie podpornej pracovnej klímy. Pred začiatkom samotného procesu je dôležité žiaka dôkladne oboznámiť s prostredím MS. Žiak by mal chápať zadanie úlohy, proces jej riešenia. Administrátor môže tieto záležitosti zabezpečiť prostredníctvom niekoľkých úvodných snímok Matematického semafora.

Predpokladom úspešného procesu stimulácie je mať informáciu o očakávanom exekutívnom výkone žiaka. Na daný účel slúži diagnostická úloha.

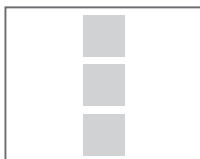
Diagnostická úloha

Zhodnotenie výkonu žiaka v oblasti jeho exekutívneho fungovania je dôležité pre poskytnutie konštruktívnej metakognitívnej spätnej väzby, pomocou ktorej je možné autonómne monitorovať a riadiť proces. Spätá väzba získaná pri diagnostickej úlohe rovnako informuje o tom, kedy a kde je potrebné intervenovať a upraviť procesy hľadania riešenia.

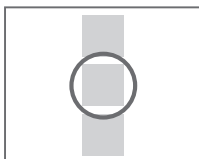
Pri administrovaní diagnostickej úlohy je dôležité upozorniť žiaka na fakt, že negatívna spätná väzba v počiatočných štádiách riešenia automaticky neznamena neúspech (predpokladá sa, že žiak bude na začiatku postupovať metódou pokus – omyl). Riešenie úlohy je možné považovať za úspešné, ak žiak v závere riešenia (po zadaní siedmich snímok) vie pomenovať priradenie, teda ktorý objekt z podnetového poľa je priradený príslušnému signálu.



Obrázok 9a.



Obrázok 9b.



Obrázok 9c.



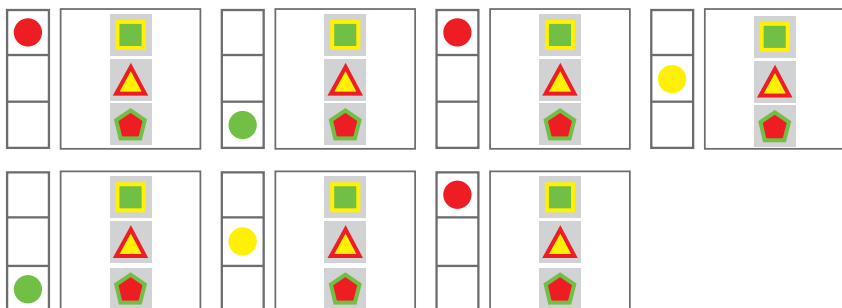
Obrázok 9d.

Administrátor so žiakom prediskutuje funkciu dopravného semafora a porovná ho s matematickým semaforom (*Obrázok 9a*). Žiakovi povieme, že signály si navzájom vymenili miesto a vyzveme ho, aby skúsil uhádnuť, pod ktorým sivým políčkom sa skrýva červený signál (*Obrázok 9b*) a dané políčko označil kliknutím (*Obrázok 9c*). Nástroj je nastavený tak, aby žiak

na prvý pokus hľadajú reprezentáciu nenašiel a zvykol si na negatívnu spätnú väzbu (Obrázok 9d).

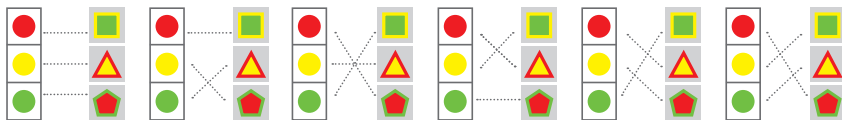
Charakteristika diagnostickej úlohy

Pri statickom podnetovom poli sa v priebehu riešenia žiakovi sukcesívne objaví nasledovných sedem snímok (Obrázok 10).



Obrázok 10. Snímky pri diagnostickej úlohe

Diagnostickej úlohe má nasledovné priradenie: červená ↔ trojuholník; žltá ↔ päťuholník; zelená ↔ štvorec. Žiak môže k odhaleniu priradenia dospieť aj sledovaním pozície, na ktorej sa nachádza objekt priradený danému signálu, t. j., nepoužije pravú stratégiu, založenú na asociovaní farby signálu a tvaru objektu. Na otestovanie schopnosti identifikovať priradenie na základe atribútu objektu je možné alternovať danú úlohu v dynamickom podnetovom poli.



Obrázok 11. Možné priradenia pri statickom podnetovom poli

Úlohy so statickým podnetovým poľom sú menej náročné (Obrázok 10). Žiak s dobrou pracovnou pamäťou a kontrolou pozornosti môže postupovať pokusom – omylom a použiť vylučovaciu metódu. Napríklad tým, že si pri každom signáli všimá a správne vyhodnocuje spätnú väzbu a pamätá si pozíciu objektu v podnetovom poli, pri ktorom získal kladnú či zápornú spätnú väzbu. Pri všetkých týchto priradeniach môže žiak po-

stupovať aj cez arbitrárnú reprezentáciu farba signálu – tvar objektu. Aj keď žiak úspešne odhalí priradenie signál – objekt, úlohou administrátora je so žiakom prebrať všetky možné reprezentácie, ktoré dané priradenie ponúka. Akú stratégiu žiak zvolil, zistí administrátor rozhovorom so žiakom po vyriešení úlohy. Úlohu je možné úspešne vyriešiť aj vynechaním úvah o atribútoch objektov v podnetovom poli, avšak pri úlohách s dynamickým podnetovým polom táto stratégia zlyháva a je potrebné aplikovať procesuálnu stratégiu založenú na hľadaní priradenia definovaného na základe niektorého atribútu objektu. Administrátor má počas procesu riešenia úlohy zistiť typ stratégie, ktorú žiak aplikoval, a túto informáciu využiť v ďalšom procese stimulácie žiaka. Podľa zistených nedostatkov administrátor volí niektorú z uvedených intervenčných stratégií.

Ukážka metakognitívnej stimulácie pomocou zadanej úlohy

Princípy intervencie v oblasti pracovnej pamäti je možné zhrnúť do nasledovnej štruktúry (Gathercole & Alloway, 2008):

1. Identifikácia príčin zlyhávania v oblasti pracovnej pamäti:

I Neúplné zapamätávanie.

Žiak si nezapamätá buď celú, alebo čiastočnú informáciu potrebnú na vyriešenie úlohy.

II Neschopnosť držať sa inštrukcií, zadania.

Žiak si nepamätá inštrukcie zadane vo viacerých krokoch. Pamätá si iba začiatok alebo si nepamätá zadanie vôbec.

III Chyby z dôvodu straty orientácie v riešení.

V úlohách s komplexnou štruktúrou, ktoré si vyžadujú istý počet algoritmicky usporiadaných mentálnych úkonov, žiaci strácajú orientáciu v tom, čo už vyriešili a čo je ešte potrebné v procese riešenia vykonať.

IV Zanechanie riešenia úlohy.

Žiak zanechá úlohu z dôvodu, že si nepamätá informácie, ktoré ho orientujú a navigujú pri riešení úlohy. V niektorých prípadoch deti s nízkou úrovňou pracovnej pamäti zavedú diskusiu nesúvisiacu s predmetom úlohy.

2. Keďže zlyhávajú v oblasti pracovnej pamäti žiak vedie často k jeho pasivite, je potrebné žiakovu aktivitu pravidelne a aktívne monitorovať. Monitorovanie riešenia úlohy žiakom predpokladá:

I *Všimáť si indikátory preťaženia pracovnej pamäti.*

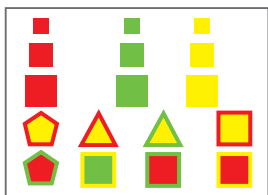
Dané indikátory sú: neúplné zapamätávanie, neschopnosť držať sa zadania, chyby z dôvodu straty orientácie v riešení, zanechanie riešenia úlohy.

II *Kláť žiakovi otázky.*

Aj v mladšom veku žiaci dokážu presne informovať o tom, čo si zapamätali. Preto je dôležitou intervenčnou stratégiou pýtať sa ich na to, čo práve robia, čo sa chystajú urobiť a čo si myslia, že je dôležité urobiť. Dôležitým aspektom priameho kladenia otázok je to, že opakovaním dôležitej informácie dochádza k predĺženiu času, počas ktorého je informácia uchovaná v pracovnej pamäti.

Intervencia v oblasti inhibície je zameraná na odstraňovanie prejavov žiaka ako perseverácia alebo neschopnosť prepájať z jedného mentálneho procesu na druhý (Moyes, 2014). V uvedených prípadoch je možné využívať merač času, vysvetliť a demonštrovať, akým spôsobom je potrebné aktivitu alebo jej časť dokončiť a poskytnúť dostatočný časový priestor na transfer do iného typu mentálneho procesu.

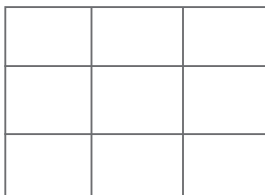
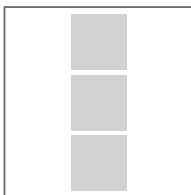
Pomôcky: farebné ceruzky, sady kartičiek s obrázkami objektov z papiera (pozri *Obrázok 12a*), šablóny (pozri *Obrázok 12b*, *Obrázok 12c*).



Obrázok 12a.

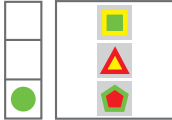
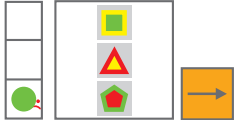


Obrázok 12b.



Obrázok 12c.

Intervenčné zásahy rozlišujeme situačne podľa fázy riešenia úlohy, buď pred voľbou objektu, alebo po získaní spätnej väzby.

Zameranie intervenčného zásahu	Pred voľbou objektu	Po získaní spätnej väzby
		 ● Je mi ľúto, nesprávna voľba
Uchopenie konceptov	<i>Ukáž, kde je trojuholník. Vymenuj útvary na obrázku. V čom sa podobajú štvorec a trojuholník? V čom sa odlišujú štvorec a päťuholník? Ako sa volá útvar so zeleným obrysom?</i>	
Pracovná pamäť	Zakryjeme snímku. Čo vieš povedať o objektoch/obrázkoch, ktoré sú zobrazené na monitore/snímke? (Intervencie: Akej je farby? Je veľký alebo malý? Má farebný obrys?) Skús si spomenúť, čo je na zakrytej snímke. Povedz mi všetko, čo ti napadne. Po odpovedi žiaka snímku odkryjeme. Skúsme sa spolu pozrieť na obrázok a porozprávajme sa o ňom. Myslíš si, že si mi o ňom povedal všetko? Čo ešte by si mohol o tomto obrázku povedať? Spolu so žiakom ešte raz opíšeme obrázok. Činnosť zopakujeme pri ďalšej snímke. Dobré sa pozri na snímku. Povedz mi, čo všetko na snímke vidíš. Vidiš na snímke štvorec/ kruh? Koľko kruhov/ štvorcov vidíš? Žiakovi oznámime. Jeden obrázok z tejto snímky sa mi páči najviac. Budem ti o ňom rozprávať, a ty keď budeš vedieť, ktorý je to obrázok, ukážeš naňho prstom. Žiakovi predkladáme informácie typu: Má červenú farbu. Nie je veľký. Je to štvorec. Nemá červený okraj. Nemá žltú farbu a pod. So žiakom si vymeníme úlohy. Vymeníme sa, ty mi budeš rozprávať o niektorom z obrázkov a ja sa pokúsím uhádnuť, na ktorý obrázok myslíš.	Pamätáš si, ktorý obrázok si si zvolil/klikol? Pamätáš si, či už v tejto úlohe svietil zelený signál? Aký obrázok si pritom vybral/zvolil? Na aký obrázok si pritom klikol? Pamätáš si, či to bolo správne? Nevadí, snažil si sa. Skúsme sa pozrieť na to, prečo táto tvoja voľba nebola správna. Prečo si si zvolil práve tento obrázok? Čo má spoločné signál a obrázok, ktorý si zvolil?
Kontrola pozornosti, inhibícia	Vieš čo máš robiť? Najskôr sa na to dobre pozri. Potom nad tým trochu popremýšľaj. Žiakovi dáme pomôcku (Obrázok 12 b). Označ krížikom miesto kde sa na snímke nachádza malý trojuholník/zelený kruh.	

Tabuľka 30. Intervencia podľa fázy riešenia úlohy

Nástroj Matematický semafor vytvára stimulačné prostredie pre kvalitatívne formovanie kognície a metakognície žiaka s cieľom dosiahnuť dlhodobý efekt v oblasti exekutívneho fungovania. Snahou autorov daného stimulačného programu bolo identifikovať a izolovať čo najelementárnejšie komponenty matematického poznania, ktoré by sa stali objektom pôsobenia kognitívnych funkcií žiaka v procese riešenia jednotlivých úloh. Úlohy daného nástroja testujú flexibilitu žiaka funkčne využívať princíp reprezentácie pri identifikovaní správneho priradenia dvoch prvkov z dvoch rôznych skupín. Jednotlivé úlohy stimulačného nástroja svojím charakterom a dizajnom nútia každého riešiteľa, bez ohľadu na úroveň ním osvojených a zautomatizovaných kognitívnych schopností, zapájať exekutívne funkcie vo vysokej miere. Úlohy v danom stimulačnom prostredí slúžia na identifikáciu deficitov v oblastiach exekutívneho fungovania žiaka. Podľa typu identifikovaných exekutívnych deficitov autori odporúčajú intervenčné postupy, ktoré sú zamerané na kompenzáciu daných deficitov. Základom intervenčnej stratégie v prostredí nástroja je poskytovať sprostredkovanú učebnú skúsenosť, ktorá by v dlhodobom časovom horizonte stimulovala žiaka čo najefektívnejšie používať adaptačné procesy. Integrovanou súčasťou metakognitívnej mediácie je, popri identifikácii deficitov, aj pravidelný a aktívny monitoring sebaregulácie a napredovania žiaka. Identifikácia deficitov v exekutívnom fungovaní, metakognitívna mediácia a monitoring osvojovania sebaregulačných mechanizmov tvoria jadro intervencie poskytovanej prostredníctvom nástroja Matematický semafor.

©Autori:

Iveta Kovalčíková * *

Ivan Ropovik *

Ján Ferjenčík *

Ľudmila Liptáková *

Martin Klimovič *

Milan Demko *

Monika Bobáková *

Miriám Slavkovská *

Juraj Kresila *

Alena Prídavková *

Ján Brajerčík *

Recenzenti:

prof. PhDr. Jozef Džuka, PhD. *

prof. Božena Muchacka, PhD. * *

PhDr. Lenka Krejčová, PhD. * * *

* Prešovská univerzita v Prešove, SR

* * Pedagogická univerzita v Krakove, Poľsko

* * * Karlova univerzita Praha, ČR

Resumé

Publikácia je výsledkom tímovej vedeckej práce v rámci grantového projektu APVV-0281-11 (*Exekutívne funkcie ako štruktúrally komponent schopnosti učiť sa: diagnostika a stimulácia; zodpovedná riešiteľka doc. PhDr. Iveta Kovalčíková, PhD*). V texte monografie sú prezentované predovšetkým výsledky základného výskumu. V súlade s interdisciplinárnym charakterom kognitívnych prístupov v edukácii a psychodidaktike autorský tím tejto publikácie je tvorený odborníkmi z oblasti pedagogiky a psychológie. Publikácia je venovaná problematike, ktorá v slovenskom kontexte nebola doposiaľ analyzovaná a skúmaná ani z teoretického, ani z empirického hľadiska. Predmetom pozornosti je skúmanie procesov učenia sa z pohľadu kognitivistickej paradigmy. Skúmaný je koncept exekutívnych funkcií a ich účasť v procesoch nadobúdania nových a modifikácie už existujúcich mentálnych obsahov a foriem. Autori sa vyjadrujú k týmto problémom: Aké exekutívne funkcie činia učenie sa možným a efektívnym, aké mentálne procesy konštituuju schopnosť učiť sa? Aké kognitívne deficity zamedzujú žiakovi podávať optimálny výkon pri učení sa? Na úrovni ktorých elementárnych mentálnych funkcií je nutné intervenovať, aby sme schopnosť učiť sa rozvíjali? Snahou autorov publikácie je prepojiť diagnostickú a intervenčnú líniu diskurzu, ktorého predmetom je primárne proces učenia sa. Text monografie reprezentuje prístup k porozumeniu a meraniu kognície spôsobom, aby upozornil na trojjedinú funkciu merania kognitívnych a exekutívnych schopností: normatívne merania, špecifikácia procesov, preskripcia remediácie a intervencie. Na základe výsledkov výskumu autori vymedzujú vyššie kognitívne a exekutívne procesy, ktoré vplývajú na kvalitu školského výkonu žiaka. Analyzovaný je proces šandardizácie (v slovenskom prostredí) komplexnej batérie na hodnotenie vyšších kognitívnych/exekutívnych funkcií žiaka – D-KEFS (Delis-Kaplan Executive Functions Scale). Batéria je založená na najnovších koncepciách kognitívneho fungovania a v slovenskom prostredí predstavuje absolútne novum. Jej použitie v experimentálnom výskume môže priniesť nové skúsenosti relevantné pre oblasť pedagogickej aj psychologickéj diagnostiky. Z generovaného poznania sú následne konceptualizované prístupy k stimulácii deficitného exekutívneho fungovania v doménovo špecifických programoch. Predstavené sú originálne prístupy k stimulácii exekutívnych a kognitívnych funkcií žiaka v primárnej škole prostredníctvom: (1) v rámci projektu vyvinutého softvéru Matematický semafor a (2) autorských projektov stimulácie exekutívneho fungovania žiaka pri práci s náučným textom.

Resume

This publication is an output of a collaborative scientific effort within the APVV-028-11 grant project (Executive functions as a structural component of the ability to learn: assessment and stimulation; principal investigator Iveta Kovalčíková). The monograph primarily focuses on the results of a basic research project specifying the concept of executive functions and executive functioning. To comply with the interdisciplinary character of cognitive approaches to education and psychodidactics, the team of authors comprises experts in both education and psychology. The publication deals with an issue that has not yet been analysed and studied from either the theoretical or empirical perspective in the Slovak context. Researching learning processes within the cognitivist paradigm has opened scholarly discourse about executive functions and their involvement in the processes of acquiring new contents and modifying existing mental structures. The authors discuss the following issues: which of the executive functions are most significant for effective learning, what mental processes constitute the ability to learn, what cognitive deficits hinder a child's optimum performance in learning and what elementary mental functions should be addressed in order to stimulate the ability to learn. The authors' ambition is to reconcile diagnostic and interventional aspects of the discourse whose object is the process of learning. The text of the monograph reflects an approach to understanding and measurement of cognition which points to the three-in-one function of measuring cognitive and executive abilities: normative measurement, specification of processes and prescription of remediation and intervention. Based on their previous research, the authors specify higher cognitive and executive processes that affect the quality of a child's academic performance. The process of standardization of the D-KEFS (Delis-Kaplan Executive Functions Scale) - a comprehensive test battery aimed at the assessment of higher cognitive/executive functions - for the Slovak cultural context is also described. The battery's design is based on the latest conceptions of cognitive functioning, which is an absolute novelty in the Slovak context. Utilising the battery in experimental research can yield new findings relevant to the field of educational and psychological assessment. Such assessment is meaningful if it provides a platform for prospective intervention. Based on project findings, the approaches to the stimulation of deficient executive functioning in the domain-specific programs were conceptualized. Combining the approaches to assessment and intervention the authors exploit the potential of mathematics and Slovak language for stimulation. The approaches to the stimulation of child's executive and cognitive functions are introduced in the form of: (1) original software - Mathematical Traffic Lights and (2) an original project for the stimulation of child's executive functioning in reading comprehension.

Použitá literatura

- Abwender, D. A., Swan, J. G., Bowerman, J. T., & Connolly, S. W. (2001). Qualitative analysis of verbal fluency output: Review and comparison of several scoring methods. *Assessment*, 8(3), 323–338.
- Adey, P. S., Shayer, M., & Yates, C. (1995). *Thinking science: the curriculum materials of the CASE project*. 2nd edition. London: Thomas Nelson & Sons.
- Adler, M., Holster, T., & Golden, C. (2011). Does executive functioning influence verbal learning? *Archives of Clinical Neuropsychology*, 26, 525–525.
- Aggarwal, J. C. (2009). *Essentials of educational psychology*. NY: Vikas Publishing.
- Allal, L., & Pelgrims Ducrey, G. (2000). Assessment of – or in – the zone of proximal development. *Learning and Instruction*, 10, 137–152.
- Alloway, T. P., & Alloway, R. G. (2010). Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment. *Journal of Experimental Child Psychology*, 106, 20–29.
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Adams, A. M., & Willis, C. (2005). Working memory abilities in children with special educational needs. *Educational & Child Psychology*, 22, 56–67.
- Allport, A., & Wylie, G. (2000). Task-switching, stimulus-response bindings, and negative priming. In S. Monsell & J. S. Driver (Eds.), *Control of cognitive processes: Attention and Performance XVIII* (pp. 35–70). Cambridge, MA: MIT Press.
- Altemeier, L. E., Abbott, R. D., & Berninger, V. W. (2008). Executive functions for reading and writing in typical literacy development and dyslexia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 30(5), 588–606.
- Alvermann, D. E., Unrau, N. J., & Ruddell, R. B. (Eds.). (2013). *Theoretical models and processes of reading*. Newark, DE: International Reading Association.
- Anderson, L., & Krathwohl, D. A. (Eds.). (2001). *A Taxonomy for learning, teaching and assessing. A Revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive functioning (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8(2), 71–82.
- Anderson, R. C. (2013). Role of the reader's schema in comprehension, learning, and memory. In D. E. Alvermann, N. J. Unrau, & R. B. Ruddell (Eds.), *Theoretical Models and Processes of Reading* (pp. 476–488). Newark, DE: International Reading Association.
- Anderson, V. (2001). Assessing executive functions in children: biological, psychological, and developmental considerations. *Pediatric Rehabilitation*, 4(3), 119–136.
- Anderson, V., Anderson, P. J., Jacobs, R., & Smith, M. S. (2008). Development and assessment of executive function: From preschool to adolescence. In V. Anderson, R. Jacobs, & P. J. Anderson (Eds.), *Executive functions and the frontal lobes: A lifespan perspective*. Philadelphia, PA: Taylor & Francis Group.

-
- Anderson, V., Jacobs, R., & Harvey, A. H. (2005). Prefrontal lesions and attentional skills in childhood. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 1, 817–831.
- Anderson, V., & Lajoie, G. (1996). Memory and information processing skills in children: A developmental neuropsychological model. *Applied Neuropsychology*, 3(4), 128–139.
- Andreou, G., & Trott, K. (2013). Verbal fluency in adults diagnosed with attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD) in childhood. *ADHD Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*, 5(4), 343–351.
- Arbitman-Smith, R., & Haywood, H. C. (1980). Cognitive education for learning-disabled adolescents. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 8(1), 51–64.
- Ardila, A. (2008). On the evolutionary origins of executive functions. *Brain and Cognition*, 68, 92–99.
- Ardila, A., Pineda, D., & Rosselli, M. (2000). Correlation between intelligence test scores and executive function measures. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 15, 31–36.
- Arffa, S. (2007). The relationship of intelligence to executive function and non-executive function measures in a sample of average, above average, and gifted youth. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22, 969–978.
- Ashendorf, L., Swenson, R., & Libon, D. J. (2013). *The Boston approach neuropsychological assessment: A practitioner's guide*. New York: Oxford University Press.
- Ashman, A. F., & Conway, R. N. F. (1989). Teaching Planning Skills in the Classroom: The Development of an Integrated Model. *International Journal of Disability, Development and Education*, 36(3), 225–240.
- Ashman, A. F., & Conway, R. N. F. (1997). Cognition and cognitive concepts. In *An introduction to cognitive education: Theory and applications* (pp. 41–61). London, UK: Routledge.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*, 2 (pp. 89–195). New York: Academic Press.
- Bacon, A. M., Handley, S. J., Dennis, I., & Newstead, S. E. (2008). Reasoning strategies: the role of working memory and verbal-spatial ability. *European Journal of Cognitive Psychology*, 20, 1065–1086.
- Baddeley, A. (1986). *Working memory*. New York: Oxford University Press.
- Baddeley, A. (1996). Exploring the central executive. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49A, 5–28.
- Baddeley, A. (2000a). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417–423.
- Baddeley, A. (2000b). Short-term and working memory. In E. Tulving & F. I. M. Craik (Eds.), *The Oxford handbook of memory* (pp. 77–92). New York: Oxford University Press.

-
- Baddeley, A. (2002). Fractionating the central executive. In D. T. Stuss & R. T. Knight (Eds.), *Principles of frontal lobe function* (pp. 246–260). New York: Oxford University Press.
- Baddeley, A. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews: Neuroscience*, 4, 829–839.
- Baddeley, A. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, 63, 1–29.
- Baldo, J. V., Shimamura, A. P., Delis, D. C., Kramer, J., & Kaplan, E. (2001). Verbal and design fluency in patients with frontal lobe lesions. *Journal of the International Neuropsychological Society* 7, 586–596.
- Bálint, L., Gregušová, M., Jureníková, A., Kuzma, J., Reiterová, M., Zamatóczka, M., ... Zeľová, V. (2009). *Štátny vzdelávací program – MATEMATIKA (Vzdelávacia oblasť matematika a práca s informáciami). Príloha ISCED 1. (2009)*. Bratislava: ÚPK. Dostupné na http://www.statpedu.sk/sites/default/files/dokumenty/statny-vzdelavaci-program/matematika_isced1.pdf
- Banisch, M. T. (2009). Executive function: The search for an integrative account. *Current Directions in Psychological Science*, 18(2), 89–94.
- Barenberg, J., Berse, T., & Dutke, S. (2011). Executive functions in learning processes: Do they benefit from physical activity? *Educational Research Review*, 6, 208–222.
- Barkley, R. A. (1997a). *ADHD and the nature of self-control*. New York: Guilford Press.
- Barkley, R. A. (1997b). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121(1), 65–94.
- Barkley, R. A. (2000). Genetics of childhood disorders: The executive functions and ADHD. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 39, 1064–1068.
- Barkley, R. A. (2012). *Executive functions: What they are, how they work and why they evolved*. New York: Guilford Press.
- Bayliss, D. M., Jarrold, C., Baddeley, A. D., Gunn, D. M., & Leigh, E. (2005). Mapping the developmental constraints on working memory span performance. *Developmental Psychology*, 41, 579–597.
- Behrman, R. E., Kliegman, R. M., & Jenson, H. B. (2004). *Nelson textbook of pediatrics*. Philadelphia: W. B. Saunders.
- Benito-Cuadrado, M. M., Esteba-Castillo, S., Bohm, P., Cejudo-Bolevar, J., & Pena-Casanova, J. (2002). Semantic verbal fluency of animals: A normative and predictive study in a spanish population. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 24(8), 1117–1122.
- Berger, A. A. (2014). *Media and communication research methods: An introduction to qualitative and quantitative methods*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Bernstein, J. H., & Waber, D. P. (2007). Executive capacities from a developmental perspective. In L. Meltzer (Ed.), *Executive function in education* (pp. 39–54). New York: Guilford Press.

Berry, A. S., Zanto, T. P., Rutman, A. M., Clapp, W. C., & Gazzaley, A. (2009). Practice-related improvement in working memory is modulated by changes in processing external interference. *Journal of Neurophysiology*, 102 (3), 1779–1789.

Berti, S. (2008). Cognitive control after distraction: Event-related brain potentials dissociate between different processes of attentional allocation. *Psychophysiology*, 45, 608–620.

Best, T., Kemps, E., & Bryan, J. (2005). Effects of saccharides on brain function and cognitive performance. *Nutrition Reviews*, 63, 409–418.

Bialystok, E., & Craik, F. (2006). *Lifespan cognition: Mechanisms of change*. New York: Oxford University Press.

Bialystok, E., Craik, F., & Ryan, J. (2006). Executive control in a modified antisaccade task: Effects of aging and bilingualism. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32(6), 1341–1354.

Blair, C., & Razza, R. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development*, 78(2), 647–653.

Blaye, A., Bernard-Peyron, V., Paour, J. L., & Bonthoux, F. (2006). Categorical flexibility in children: Distinguishing response flexibility from conceptual flexibility. The protracted development of taxonomic representations. *European Journal of Developmental Psychology*, 3(2), 163–188.

Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives, Handbook I: The cognitive domain*. New York: David McKay Co Inc.

Bobáková, M., Ferjenčík, J., Filičková, M., Kovalčíková, I., Ropovik, I., & Slavkovská, M. (2014). Verbálna a neverbálna fluencia nadaných detí. In *Acta Paedagogicae Presovae - Nova Sandes*. Annus IX (pp. 20–25). Prešov: Vydavateľstvo Prešovskej univerzity v Prešove.

Bollen, K. A., & Stine, R. A. (1992). Bootstrapping goodness-of-fit measures in structural equation models. *Sociological Methods & Research*, 21(2), 205–229.

Borkowski, J. G., & Burke, J. E. (1996). Theories, models, and measurements of executive functioning: Views from an information processing perspective. In G. R. Lyon & N. A. Krasnegor (Eds.), *Attention, memory, and executive functioning* (pp. 235–261). Baltimore: Brookes.

Boroš, J., Ondrišková, E., & Živčicová, E. (1999). *Psychológia*. Bratislava: Iris.

Borsboom, D., Mellenbergh, G. J., & Van Heerden, J. (2004). The concept of validity. *Psychological Review*, 111, 1061–1071.

Braisby, N., & Gellatly, A. (2012). Foundations of cognitive psychology. In N. Braisby & A. Gellatly (Eds.), *Cognitive psychology* (pp. 1–32). Oxford: Oxford University Press.

Brickman, A. M., Paul, R. H., Cohen, R. A., Williams, L. M., MacGregor, K. L., Jefferson, A. L., ... Gordon, E. (2005). Category and letter verbal fluency across the adult lifespan: Relationship to EEG theta power. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 20, 561–573.

Broadbent, D. (1958). *Perception and Communication*. London: Pergamon Press.

Brown, A. L. (1978). Knowing when where and how to remember: A problem of metacognition. *Instructional Psychology*, 1, 77–165.

Brown, T., & Liebling, H. (2014). *The Really Useful Math Book. A guide to interactive teaching*. New York: Routledge.

Bryan, J., & Luszcz, M. A. (2000). Measures of fluency as predictors of incidental memory among older adults. *Psychology and Aging*, 15(3), 483–489.

Brydges, C. R., Reid, C., Fox, A. M., & Anderson, M. (2012). A unitary executive function predicts intelligence in children. *Intelligence*, 40, 458–469.

Budoff, M. (1968). Learning potential as a supplementary testing procedure. In J. Hellmuth (Ed.), *Learning Disorders*, 3. Seattle, WA: Special Child.

Budoff, M. (1972). Measuring learning potential: An alternative to the traditional intelligence test. *Studies in learning potential*, 39(3), 1–35.

Budoff, M. (1975). Learning Potential and educability among the educable mentally retarded. In *Studies in Learning Potential*, 72. Cambridge: RIEP.

Budoff, M. (1987). Measures for assessing learning potential. In C.S. Lidz (Ed.), *Dynamic Testing* (pp.173–195). New York: Guilford Press.

Budoff, M., Meskin, J., & Harrison, R. H. (1971). Educational test of the learning- potential hypothesis. *American Journal of Mental Deficiency*, 76, 159–169.

Bull, R., & Johnston, R. S. (1997). Children's arithmetical difficulties. Contributions from processing speed, item identification, and short-term memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, 65, 1–24.

Bull, R., & Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory. *Developmental Neuro-psychology*, 19(3), 273–293.

Burgess, P. (2004). *Assessment of executive function*. New York: Oxford University Press.

Butterfield, E. C., & Albertson, L. R. (1995). On making cognitive theory more general and developmentally pertinent. In F. Weinert & W. Schneider (Eds.), *Research on memory development* (pp. 73–99). New Jersey: Lawrence Erlbaum.

Cain, K. (2006). Children's reading comprehension: The role of working memory in normal and impaired development. In S. J. Pickering (Ed.), *Working Memory and Education* (pp. 61–91). New York: Academic Press.

Cain, K. (2010). *Reading development and difficulties*. Oxford: Wiley.

Cain, K., Oakhill, J., & Bryant, P. (2004). Children's reading comprehension ability: Concurrent prediction by working memory, verbal ability, and component skills. *Journal of Educational Psychology*, 96(1), 31–42.

Campione, J. C., & Brown, A. L. (1987). Linking dynamic assessment with school achievement. In C. S. Lidz (Ed.), *Dynamic assessment: An interactional approach to evaluating learning potential* (pp. 82–109). New York: Guilford Press.

Canas, J. J., Quesada, J. F., Antoli, A., & Fajardo, I. (2003). Cognitive flexibility and adaptability to environmental changes in dynamic complex problem-solving tasks. *Ergonomics*, 46(5), 482–501.

Carlson, J. S., & Wiedl, J. H. (1978). Use of testing-the-limits procedures in the assessment of intellectual capabilities in children with learning difficulties. *American Journal of Mental Deficiency*, 82, 559–564.

Carver, C. S. (2004). Self-regulation of action and affect. In R. F. Baumeister & K. D. Vohs, (Eds.), *Handbook of self-regulation: Research, theory, and applications* (pp. 13–39). New York: Guilford Press.

Case, R. (1992). *The mind's staircase: Exploring the conceptual underpinnings of children's thought and knowledge*. New Jersey: Lawrence Erlbaum.

Case, R., & Okamoto, Y. (1996). The role of central conceptual structures in the development of children's thought. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 61(1–2), 83–101.

Clair-Thompson, H. L., & Gathercole, S. E. (2006). Executive functions and achievement in school: Shifting, updating, inhibition and working memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59(4), 745–759.

Clarke, S., Dickinson, P., & Westbrook, J. (Eds.). (2010). *The complete guide to becoming an english teacher*. London: Sage Publications.

Clausen-May, T. (2011). *Teaching mathematics visually and actively*. London: Sage Publications.

Cobb, P. (2000). Constructivism. In A. E. Kazdin (Ed.), *Encyclopedia of psychology*, 2 (pp. 277–279). Washington, DC and New York: American Psychological Association and Oxford University Press.

Cohn, S. J., Carlson, J. S., & Jensen, A. R. (1985). Speed of information processing in academically gifted youths. *Personality and Individual Differences*, 1(6), 621–629.

Colom, R., Abad, F. J., Quiroga, Á. M., Shih, P. C., & Flores-Mendoza, C. (2008). Working memory and intelligence are highly related constructs, but why? *Intelligence*, 36(6), 584–606.

Cooper-Kahn, J., & Foster, M. (2013). *Boosting executive skills in the classroom: A practical guide for educators*. San Francisco: Jossey-Bass.

-
- Costa, A., Bagoj, E., Monaco, M., Zabberoni, S., De Rosa, S., Papantonio, A. M., ... Carlesimo, G. A. (2014). Standardization and normative data obtained in the Italian population for a new verbal fluency instrument, the phonemic/semantic alternate fluency test. *Neurological Sciences*, 35(3), 365–372.
- Courtney, S. M., Petit, L., Maisong, J. M., Ungerleider, L. G., & Haxby, J. V. (1998). An area specialized for spatial working memory in human frontal cortex. *Science*, 279, 1347–1351.
- Cowan, N. (2001). The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity. *Behavioral and Brain Sciences*, 24, 87–185.
- Cowan, N. (2005). *Working memory capacity*. New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Cowan, N., Fristoe, N. M., Elliott, E. M., Brunner, R. P., & Sauls, J. S. (2006). Scope of attention, control of attention, and intelligence in children and adults. *Memory & Cognition*, 34(8), 1754–1768.
- Crawford, J. R., Sutherland, D., & Garthwaite, P. H. (2008). On the reliability and standard errors of measurement of contrast measures from the D-KEFS. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 14(6), 1069.
- Cronbach, L. E., & Furby, L. (1970). How we should measure „change”: Or should we? *Psychological Bulletin*, 74(1), 68–80.
- Crone, E. A. (2009). Executive functions in adolescence: Inferences from brain and behavior. *Developmental Science*, 12(6), 825–830.
- Crone, E. A., Somsen, R. J. M., Zanolie, K., & Van Der Molen, M. W. (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.
- Crowe, S. F. (1996). The performance of schizophrenic and depressed participants on tests of fluency: Support for a compromise in dorso-lateral pre-frontal functioning. *Australian Psychologist*, 31, 204–209.
- Crystal, D. (2003). *English as a global language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Culler, J. (1980). Literacy competence. In J. P. Tompkins (Ed.), *Reader-response criticism: From formalism to poststructuralism* (pp. 101–117). Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Čáp, J. (1980). *Učebnice pro vysoké školy*. Praha: SNP.
- D'Anci, K. E., Constant, F., & Rosenberg, I. H. (2006). Hydration and cognitive function in children. *Nutrition in Clinical Care*, 64, 457–464.
- Daigneault, S., Braun, C. M. J., & Whitaker, H. A. (1992). Early effects of normal aging on perseverative and non-per-severative prefrontal measures. *Developmental Neuropsychology*, 8, 99–114.
- Damasio, A. R. (2000). *Descartesův omyl: emoce, rozum a lidský mozek*. Praha: Mladá fronta.

-
- Damasio, A. R., & Anderson, S. W. (1993). The frontal lobes. In K. M. Heilman & E. Valenstein (Eds.), *Clinical Neuropsychology*. New York: Oxford University Press.
- Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19(4), 450–466.
- Daniels, H. (1990). Number competence and communication difficulty: A Vygotskian analysis. *Educational Studies*, 16(1), 49–59.
- Daniels, S., & Piechowski, M. M. (2009). *Living with intensity: understanding the sensitivity, excitability, and emotional development of gifted children, adolescents, and adults*. Scottsdale: Great Potential Press.
- Das, J. P., & Naglieri, J. A. (1997). *Das-Naglieri Cognitive Assessment System*. Itasca, IL: Riverside Publishing.
- Davis, A. S., Pierson, E. E., & Finch, W. H. (2011). A canonical correlation analysis of intelligence and executive functioning. *Applied Neuropsychology*, 18(1), 61–68.
- Dawson, P., & Guare, A. R. (2010). *Executive skills in children and adolescents. A practical guide to assessment and intervention*. New York: Guilford Press.
- Deak, G. O. (2003). The development of cognitive flexibility and language abilities. *Advances in child development and behavior*, 31, 271–327.
- De Bono, E. (1991). *I am right, you are wrong. From this to the new renaissance: From rock logic to water logic*. UK: Penguin Books.
- Dehn, M. J. (2006). *Essentials of processing assessment*. New Jersey: Wiley.
- Dehn, M. J. (2007). Cognitive processing deficits. In R. J. Morris & N. Mather (Eds.), *Evidence-based interventions for students with learning and behavioral challenges* (pp. 258–287). New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Dehn, M. J. (2008). *Working memory and academic learning. Assessment and intervention*. New Jersey: Wiley.
- Delis, D. C., Kaplan, E., & Kramer, J. H. (2001). *The Delis–Kaplan executive function system*. San Antonio: The Psychological Corporation.
- Delis, D. C., & Kramer, J. (2001). *Delis Kaplan Executive function system examiner's manual*. San Antonio: The Psychological Corporation.
- Delis, D. C., Kramer, J., Kaplan, E., & Holdnack, J. (2004). Reliability and validity of the Delis–Kaplan executive function system: An update. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 10, 301–303.
- Denckla, M. B. (1996). A theory and model of executive function: A neuropsychological perspective. In G. R. Lyon & N. A. Krasnegor (Eds.), *Attention, memory, and executive function* (pp. 263–277). Baltimore: Brookes.

-
- Denckla, M. B. (2005). Executive function. In D. Gozal & D. Molfese (Eds.), *Attention deficit hyperactivity disorder: From genes to patients*. Totowa, NJ: Humana Press.
- Denckla, M. B. (2007). Executive function: Binding together the definitions of attention deficit/hyperactivity disorder and learning disabilities. In L. Meltzer (Ed.), *Executive function in education: From theory to practice* (pp. 5–18). New York: Guilford Press.
- Dennis, J., & Wal, J. (2010). The Cognitive flexibility inventory: Instrument development and estimates of reliability and validity. *Cognitive Therapy and Research*, 34(3), 241–253.
- Diamant, J. J., & Vašina, L. (1998). *Kapitoly z neuropsychologie*. Brno: FFMU.
- Diamond, A. (2012). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–168.
- Dočkal, V., Musil, M., Palkovič, V., & Miklová, J. (1987). *Psychológia nadania*. Bratislava: SPN.
- Dolník, J. (2010). *Všeobecná jazykoveda*. Bratislava: Veda.
- Duckworth, A. L., & Seligman, M. E. P. (2005). Self-discipline outdoes IQ in predicting academic performance of adolescents. *Psychological Science*, 16(12), 939–944.
- Duff, K., Schoenberg, M. R., Scott, J. G., & Adams, R. L. (2005). The relationship between executive functioning and verbal and visual learning and memory. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 20, 111–122.
- Dukas, R., & Kamil, A. C. (2000). The cost of limited attention in blue jays. *Behavioral Ecology*, 11, 502–506.
- Đurič, L., Grác, J., & Štefanovič, J. (1988). *Pedagogická psychológia*. Bratislava: SPN.
- Džuka, J. (2010). *Dynamické postupy zisťovania inteligencie a kognitívnych funkcií*. Praha: Hogrefe Testcentrum.
- Džuka, J., & Kovalčíková, I. (2008). Sociálne znevýhodňujúce prostredie a dieťa zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia – pojem a definícia. *Československá psychologie*, 52(6), 633–637.
- Džuka, J., & Kovalčíková, I. (2009). Teória a model dynamického testu latentných učebných schopností pre deti zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia. *Československá psychologie*, 53(3), 291–301.
- Ebersbach, M., & Hagedorn, H. (2011). The role of cognitive flexibility in the spatial representation of children's drawings. *Journal of Cognition and Development*, 12(1), 32–55.
- Eggins, S. (2004). *An introduction to systemic functional linguistics*. London: Pinter.
- Elfgren, C. I., & Risberg, J. (1998). Lateralized frontal blood flow increases during fluency tasks: Influence of cognitive strategy. *Neuropsychologia*, 36(6), 505–512.
- Eliot, L. (1999). *What's going on in there? How the brain and mind develop in the first five years of life*. London: Penguin.
- Elliot, R. (2003). Executive functions and their disorders. *British Medical Bulletin*, 65, 49–59.

Ellis, N. C. (2008). Implicit and explicit knowledge about language. In J. Cenoz & N. H. Hornberger (Eds.), *Encyclopedia of Language and Education* (pp. 119–132). New York: Springer Science+Business Media LLC.

Engelmann, S., & Carnine, D. (1991). *Theory of instruction: Principles and applications*. Eugene, OR: ADI Press.

Engle, R. W., Tuholski, S. W., Laughlin, J. E., & Conway, A. R. (1999). Working memory, short-term memory, and general fluid intelligence: A latent variable approach. *Journal of Experimental Psychology: General*, 128, 309–331.

Entwistle, P. C., Leavell, C. A., & Fierstien, J. (1996). Verbal learning and executive functioning. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 11, 388.

Ericsson, K. A., Chase, W. G., & Faloon, S. (1980). Acquisition of a memory skill. *Science*, 208(4448), 1181–1182.

Eskin, M. (2012). *Problem solving therapy in the clinical practice*. London: Elsevier.

Eslinger, P. J. (1996). Conceptualizing, describing, and measuring components of executive function: A summary. In G. R. Lyon & N. A. Krasnegor (Eds.), *Attention, memory, and executive function*. Baltimore: Brookes.

Espy, K. A., & Bull, R. B. (2005). Inhibitory processes in young children and individual variation in short-term memory. *Developmental Neuropsychology*, 28, 669–688.

Espy, K. A., McDiannid, M. D., Cwik, M. F., Senn, T. E., Hamby, A., & Stalets, M. M. (2004). The contributions of executive functions to emergent mathematic skills in preschool children. *Developmental neuropsychology*, 26, 465–486.

Fatzer, S. T., & Roebbers, C. M. (2013). Language and executive functioning: Children's benefit from induced verbal strategies in different tasks. *Journal of Educational and Developmental Psychology*, 3(1), 1–9.

Ferjenčík, J., Bobáková, M., Kovalčíková, I., Ropovik, I., & Slavkovská, M. (2014). Proces a vybrané výsledky slovenskej adaptácie Delis-Kaplanovej systému exekutívnych funkcií D-KEFS. *Československá psychologie*, 58(6), 543–558.

Feuerstein, R., Falik, L., & Feuerstein, R. (2006). *Definitions of essential concepts and terms*. Jerusalem: The ICELP Press.

Feuerstein, R., Feuerstein, R. S., Falik, L. H., & Rand, Y. (Eds.). (2002). *The dynamic assessment of cognitive modifiability*. Israel: The ICELP Press.

Feuerstein, R., Feuerstein, R. S., Falik, L. H., & Rand, Y. (2006). *Creating and Enhancing Cognitive Modifiability: The Feuerstein Instrumental Enrichment Program*. Jerusalem, Israel: ICELP Press.

Feuerstein, R., & Hoffman, M. B. (1996). *Comparisons. Teacher's guide*. Jerusalem: Hadassah-Wizo-Canada Research Institute.

Feuerstein, R., Hoffman, M. B., Rand, Y., Jensen, M. R., Tzuriel, D., & Hoffmann, D. B. (1985). Learning to learn: Mediated learning experiences and instrumental enrichment. *Special Services in the Schools*, 3(1/2), 49–82. doi: 10.1300/J008v03n01_05

Feuerstein, R., Rand, Y., & Hoffman, M. B. (1979). *The dynamic assessment of retarded performers: The learning potential assessment device, theory, instruments, and techniques*. Baltimore, MD: University Park Press.

Feuerstein, R., Rand, Y., Hoffman, M. B., & Miller, R. (1980). *Instrumental enrichment*. Baltimore, MD: University Park Press.

Filičková, M., Ropovik, I., Bobaková, M., & Kovalčíková, I. (2015). The relationship between fluid intelligence and learning potential: Is there an interaction with attentional control? *Journal of Pedagogy*, 1, 25–41.

Fisk, J. E., & Sharp, C. A. (2004). Age-related impairment in executive functioning: Updating, inhibition, shifting, and access. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 26, 874–890.

Fitzpatrick, S., Gilbert, S. J., & Serpell, L. E. (2013). Systematic review: Are overweight and obese individuals impaired on behavioural tasks of executive functioning? *Neuropsychology Review*, 23, 138–156.

Flavell, J. (1971). First discussant's comments: What is memory development the development of? *Human Development*, 14(4), 272–278.

Flavell, J. (1979). Metacognition and cognitive monitoring. *American Psychologist*, 34(10), 906–911.

Fletcher, J. M., Francis, D. J., Stuebing, K. K., Shaywitz, B. A., Shaywitz, S. E., & Shankweiler, D. P. (1996). Conceptual and methodological issues in construct definition. In G. R. Lyon & N. A. Krasnegor (Eds.), *Attention, memory, and executive functions* (pp. 17–42). Baltimore: Brookes.

Floyd, R. G., McCormack, A. C., Ingram, E., Davis, A., Bergeron, R., & Hamilton, G. (2006). Relations between the Woodcock-Johnson III clinical clusters and measures of executive functions. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 24, 303–317.

Fodor, J. (1983). *The modularity of mind*. Cambridge, MA: MIT Press.

Fodor, J. (1998). *Concepts: Where cognitive science went wrong*. New York: Oxford University Press.

Fodor, J. (2000). *The mind doesn't work that way: The scope and limits of computational psychology*. Cambridge, MA: MIT Press.

Friedman, N. P., Miyake, A., Corley, R. P., Young, S. E., Defries, J. C., & Hewitt, J. K. (2006). Not all executive functions are related to intelligence. *Psychological Science*, 17(2), 172–179.

Frobisher, L., & Frobisher, A. (2015). *Didaktika matematiky I. Porozumieť. Riešiť. Počítať*. Bratislava: Raabe.

Fuster, J. M. (2008). *The prefrontal cortex*. 4th edition. London: Academic Press.

Gagné, R. M. (1974). *Essentials of learning for instruction*. Hinsdale, Illinois: Dryden Press.

Galádová, A., Gallová, S., Katreniaková, E., Kelemen, Z., & Stovíčková, J. (2013). *Trendy úrovne kľúčových kompetencií žiakov 4. ročníka základných škôl* [online]. Bratislava: NÚCEM [cit. 5. augusta 2015]. ISBN 978-80-89638-10-9. Dostupné z: http://www.nucem.sk/documents//45/aktivita_3_3/1__pracovne_stretnutie/20131015_Klucove_kompetencie_web.pdf

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.

Gaskins, I. W., Satlow, E., & Pressley, M. (2007). Executive control of reading comprehension in the elementary school. In L. Meltzer (Ed.), *Executive function in education. From theory to practice* (pp. 194–215). New York and London: Guilford Press.

Gathercole, S. E., & Alloway, T. P. (2008). *Working memory & learning: A practical guide for teachers*. London: Sage Publications.

Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2000). Working memory deficits in children with low achievements in the National Curriculum at seven 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 4–15 years of age. *Developmental Psychology*, 40, 177–190.

Gavora, P. (1992). *Žiak a text*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo.

Gazzaniga, M. S. (1985). *The social brain*. New York: Basic Books.

Geary, D. C. (1998). What is the function of mind and brain? *Educational Psychology Review*, 10, 377–384.

Gilbert, S. J., & Burgess, P. W. (2008). Executive Function. *Current Biology*, 18, 110–114.

Glaser, R. (1988). Cognitive Science and Education. In J. Crowley (Ed.), *International Social Science Journal*, 40(1), 21–44.

Glinsky, E. L. (2007). Changes in cognitive function in human aging. In D. R. Riddle (Ed.), *Brain aging: Models, methods and mechanisms*. Boca Raton: CRC Press. Dostupné na <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK3885/>

Goebel, S., Atanassov, L., Kohnken, G., Mehdorn, H. M., & Leplow, B. (2013). Understanding quantitative and qualitative figural fluency in patients with Parkinson's disease. *Neurological Sciences*, 34, 1383–1390.

Goldberg, E. (2004). *Jak nás mozek civilizuje*. Praha: Karolinum.

Goldman–Rakic, P. S. (1984). Modular organization of prefrontal cortex. *Trends in Neurosciences*, 7(11), 419–424.

Goldstein, S., & Naglieri, J. A. (2013). *Handbook of executive functioning*. New York: Springer.

Gordon, W. C. (1989). *Learning and memory*. Belmont, CA: Wadsworth.

-
- Grady, C. L., McIntosh, A., & Craik, F. I. M. (2005). Task-related activity in prefrontal cortex and its relation to recognition memory performance in young and old adults. *Neuropsychologia*, 43, 1466–1481.
- Gray, E., & Tall, D. (1994). Duality, ambiguity and flexibility: A proceptual view of simple arithmetic. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(2), 116–141.
- Gray, E., & Tall, D. (2007). Abstraction as a natural process of mental compression. *Mathematical Education Research Journal*, 19(2), 23–40.
- Greenberg, K. H. (2000). Attending to hidden needs: The cognitive enrichment advantage perspective. *Educational and Child Psychology: Psychological Influences upon Educational Intervention*, 17(3), 51–69.
- Guilford, J. P. (1977). *Way beyond the IQ*. Boston, MA: Creative Education Foundation.
- Guthke, J. (1972). *Assessment of intellectual learning potential*. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften.
- Guthke, J. (1993). Developments in learning potential assessment. In J. H. M. Hamers & K. Sijtsma (Eds.), *Learning potential assessment: Theoretical, methodological and practical issues* (pp. 43–67). Amsterdam: Swets & Zeitlinger.
- Gyurak, A., Goodkind, M. S., Madan, A., Kramer, J. H., Miller, B. L., & Levenson, R. W. (2009). Do tests of executive functioning predict ability to downregulate emotions spontaneously and when instructed to suppress? *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, 9(2), 144–152.
- Hadley, R. F. (1994). Systematicity in connectionist language learning. *Mind and Language*, 9, 247–272.
- Hallett, M., & Grafman, J. (1997). Executive function and motor skill learning. *International Review of Neurobiology*, 41, 297–323.
- Halliday, M. A. K. (1978). *Language as a social semiotic: The social interpretation of language and meaning*. London: Edward Arno.
- Halliday, M. A. K. (2007). Language as social semiotic. In J. J. Webster (Ed.), *Language and Society* (pp. 169–201). London and New York: Continuum.
- Hambleton, R. K., & Jong, J. (2003). Advances in translating and adapting educational and psychological tests. *Language Testing*, 20(2), 127–134.
- Hannon, B. (2013). Understanding the relative contributions of lower-level word processes, higher-level processes, and working memory to reading comprehension performance in proficient adult readers. In D. E. Alvermann, N. J., Unrau, & R. B. Ruddell (Eds.), *Theoretical models and processes of reading* (pp. 840–885). Newark, DE: International Reading Association.
- Hannon, B., & Frias, S. (2012). A new measurement for assessing the contributions of higher level component processes to language comprehension in preschoolers. *Journal of Educational Psychology*, 104(4), 897–921.

Hansen, A. (2003). On mediation from Magne Nyborg's perspective. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 3(1), 54–70.

Hansen, A. (2009). Basic conceptual systems (BCSs) – tools for analytic coding, thinking and learning: A concept teaching curriculum in Norway. *Thinking Skills and Creativity*, 4(3), 160–169.

Harmon, D. A., & Jones, T. S. (2005). *Elementary Education*. Santa Barbara: ABC-CLIO.

Hartman, M., & Stratton-Salib, B. C. (2007). Age differences in concept formation. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 29(2), 198–214.

Haywood, H. C. (1977). A cognitive approach to the education of retarded children. *Peabody Journal of Education*, 54(2), 110–116.

Haywood, H. C. (2004). From the editor: Current concepts in cognitive development and education: A topical issue. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 4(2), 181–182. doi: 10.1891/194589504787382802

Haywood, H. C., Brooks, P. H., & Burns, M. S. (1992). *Bright Start: Cognitive curriculum for young children*. Watertown, MA: Charlesbridge.

Haywood, H. C., & Tzuriel, D. (2002). Applications and challenges in dynamic assessment. *Peabody Journal of Education*, 77(2), 38–61.

Heaton, R. K., Chelune, G. J., Talley, J. L., Kay, G. G., & Curtiss, G. (2013). *Wisconsinký test tříde- ní karet: První české vydání*. Praha: Testcentrum–Hogrefe.

Hejný, M. (2000). Ako sa budujú predstavy dieťaťa o číslach. In *Matematika v škole dnes a zajtra* (pp. 16–26). Ružomberok: UK v Ružomberku.

Hejný, M. (2001). Štruktúrovanie matematických vedomostí. In V. Burjan, M. Hejný, & Š. Jány (Eds.), *Zborník príspevkov z letnej školy Pytagoras* (pp. 13–24). Bratislava: Exam.

Hejný, M. (2007). Schéma – pilier matematických znalostí. In *Letná škola vyučovania matematiky Pytagoras 2007* (pp. 3–17). Bratislava: P-mat.

Hejný, M. (2010). Otváranie a utváranie matematického sveta. In Z. Kolláriková & B. Pupala, (Eds.), *Predškolská a elementárna pedagogika* (pp. 307–345). Praha: Portál.

Hejný, M., & Michalcová, A. (2001). *Skúmanie matematického riešiteľského postupu*. Bratislava: Metodické centrum.

Hejný, M., Novotná, J., & Stehlíková, N. (Eds.). (2004). *Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky- I. díl*. Praha: UK v Prahe.

Hejný, M., & Stehlíková, N. (1999a). *Číselné představy dětí*. Praha: UK v Prahe.

Hejný, M., & Stehlíková, N. (1999b). Zkoumání číselných představ dítěte a žáka. *Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, 44(2), 148–167.

Heled, E., Hoofien, D., Margalit, D., Natovich, R., & Araganov, E. (2012). The Delis-Kaplan executive function system sorting test as an evaluative tool for executive functions after

severe traumatic brain injury: A comparative study. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 34(2), 151–159.

Houck, C. K. (1993). Ellis's "potential" integrative strategy instruction model: An appealing extension of previous efforts. *Journal of Learning Disabilities*, 26(6), 399–403.

Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1–55.

Huizinga, M., Dolan, C. V., & Van Der Molen, M. W. (2006). Age-related change in executive function: Developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia*, 44(11), 2017–2036.

Hull, R., Martin, R. C., Beier, M. E., Lane, D., & Hamilton, A. C. (2008). Executive function in older adults: A structural equation modelling approach. *Neuropsychology*, 22(4), 508–522.

Hunt, M. (2000). *Dějiny psychologie*. Praha: Portál.

Hunter, S. J., & Sparrow, E. P. (2012). *Executive function and dysfunction: Identification assessment and treatment*. New York: Cambridge University Press.

Hurks, P. P. M., Vles, J. S. H., Hendriksen, J. G. M., Kalff, A. C., Feron, F. J. M., Kroes, M., ... Jolles, J. (2006). Semantic category fluency versus initial letter fluency over 60 seconds as a measure of automatic and controlled processing in healthy school-aged children. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 28(5), 684–695.

Hurks, P. P. M., Schrans, D., Meijs, C., Wassenberg, R., Feron, F. J. M., & Jolles, J. (2010). Developmental changes in semantic verbal fluency: analyses of word productivity as a function of time, clustering, and switching. *Child Neuropsychology*, 16, 366–387.

Ihnot, C., Kilkelly, C., & Nichols, M. (2000). *Read Naturally: Master's Edition, Reading Level 5.8/6.0 (Blackline Masters)*. Saint Paul, MI: Read Naturally.

Ingram, D. K. (1985). Analysis of age-related impairments in learning and memory in rodent models. In D. S. Olton, E. Gamzu, & S. Corkin (Eds.), *Memory dysfunctions: An integration of animal and human research from preclinical and clinical perspectives* (pp. 312–331). New York, NY: The New York Academy of Sciences.

Inovovaný štátny vzdelávací program pre 1. stupeň ZŠ. Matematika a práca s informáciami. Matematika. [online]. Bratislava: ŠPÚ [cit. 5. augusta 2015]. Dostupné z: http://www.statpedu.sk/files/documents/inovovany_statny_vzdelavaci_program/zs/1-stupen/matematika_a_praca_s_informaciami/matematika_pv_2014.pdf

Ionescu, T. (2012). Exploring the nature of cognitive flexibility. *New Ideas in Psychology*, 30, 190–200.

Izaks, G. J., Knaap, A., Gansevoort, R. T., Navis, G., Slaets, J., & Dullaart, R. (2011). The association of APOE genotype with cognitive function in persons aged 35 years or older. *PLoS ONE*, 6(11), e27415.

Jabłoński, S. (2013). Inhibitory control and literacy development among 3- to 5-year-old children. *L1-Educational Studies in Language and Literature*, 13, 1–25.

Jackson, P. S., & Peterson, J. (2003). Depressive disorder in highly gifted adolescents. *The Journal of Secondary Gifted Education*, 14(3), 175–186.

Jackson, P. S., & Piechowski, M. M. (2009). Emotional life and psychotherapy of the gifted in light of Dabrowski's theory. In L. Shavina (Ed.), *International Handbook of Giftedness* (pp. 437–465). New York: Springer. Dostupné na: <http://www.positivedisintegration.com/Jackson.pdf>

Jacobs, R., & Anderson, V. (2002). Planning and problem solving skills following focal frontal brain lesions in childhood: Analysis using the Tower of London. *Child Neuropsychology*, 8, 93–106.

Jaeggi, S. M., Studer-Luethi, B., Buschkuhl, M., Yi-Fen, S., Jonides, J., & Perrig, W. J. (2010). The relationship between n-back performance and matrix reasoning – Implications for training and transfer. *Intelligence*, 38, 625–635. doi:10.1016/j.intell.2010.09.001

James, W. (2007). *The Principles of Psychology*, 1. New York: Cosimo Inc.

Jensen, M. R. (2003). Mediating knowledge construction: Towards a dynamic model of assessment and learning. Part I: Philosophy and theory. *Educational and Child Psychology*, 20(2), 100–117.

Jensen, M. R. (2009). *Dynamic assessment, learning, culture and cognition*. Roswell, Georgia: International Center for Mediated Learning.

Jesenská, P. (2007). EUROSPEAK and ELF – English as a Current Global Lingua Franca. *Topics In Linguistics. Politeness and Interaction*, 1, 62–67.

Jorgensen, R., & Dole, S. (2011). *Teaching mathematics in primary school*. Sydney: Allen&Unwin.

Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1980). A theory of reading: From eye fixations to comprehension. *Psychological Review*, 87(4), 329–354.

Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1992). A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological Review*, 99, 122–149.

Kahneman, D. (1973). *Attention and Effort*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice–Hall.

Kamii, C., & Housman, L. B. (2000). *Young children reinvent arithmetic. Implications of Piaget's theory*. 2nd edition. New York: Teacher College Press.

Kane, M. J., Conway, A. R. A., Hambrick, D. Z., & Engle, R. W. (2007). Variation in working memory capacity as variation in executive attention and control. In A. R. A. Conway, A. Jarrold, M. J. Kane, A. Miyake, & J. N. Towse (Eds.), *Variation in Working Memory* (pp. 21–48). Oxford: Oxford University Press.

Karatekin, C. (2001). Developmental disorders of attention. In C. A. Nelson & M. Luciana (Eds.), *Handbook of Developmental Cognitive Neuroscience* (pp. 561–576). Cambridge, MA: MIT Press.

Kashi, D-W., Schwartz, R. G., & Cleary, M. (2014). Picture naming and verbal fluency in children with cochlear implants. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 57, 1870–1882.

Katzev, M., Tüscher, O., Hennig, J., Weiller, C., & Kaller, C. P. (2013). Revisiting the functional specialization of left inferior frontal gyrus in phonological and semantic fluency: The crucial role of task demands and individual ability. *The Journal of Neuroscience*, 33, 7837–7845.

Keifer, E., & Tranel, D. (2013). A neuropsychological investigation of the Delis-Kaplan Executive Function System. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 35(10), 1048–1059.

Kesselová, J. (2003). *Morfológia v komunikácii detí*. Prešov: Vydavateľstvo Anna Nagyová.

Kester, L., Kirschner, F., & Van Merriënboer, J. J. G. (2010). Instructional control of cognitive load in the design of complex learning environments. In J. Plass, R. Moreno, & R. Brünken (Eds.), *Cognitive load theory* (pp. 109–130). New York: Cambridge University Press.

Khalil, M. S. (2010). Preliminary Arabic normative data of neuropsychological tests: The verbal and design fluency. *Journal of Clinical and Experimental Psychology*, 32(9), 1028–1035.

Kiesel, A., Steinhauser, M., Wendt, M., Falkenstein, M., Jost, K., Philipp, M. A., ... Koch, I. (2010). Control and interference in task switching - A review. *Psychological Bulletin*, 136(5), 849–874.

Kintsch, W. (1988). A Role of knowledge in discourse comprehension: A construction-integration model. *Psychological Review*, 95(2), 163–182.

Kintsch, W., & van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 85(5), 363–394.

Kintsch, W., & van Dijk, T. A. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.

Kirby, J. R., & Robinson, G. W. (1987). Simultaneous and successive processing in reading disabled children. *Journal of Learning Disabilities*, 20(4), 243–252.

Klauer, K. (1987). Criterion-referenced testing: The inference to the item pool. *Zeitschrift für differentielle und diagnostische Psychologie*, 8, 141–147.

Klauer, K. J., & Phye, G. D. (1995). *Fallbuch der klinischen Psychologie: Modelle psychischer Störungen. Einzelfallstudien zum Lehrbuch der klinischen Psychologie*. Germany: Hogrefe, Verlag für Psychologie.

Klein, S. B. (1987). *Learning: Principles and applications*. New York: McGraw–Hill Publishing Company.

Klenberg, L., Korkman, M., & Lahti-Nuutila, P. (2001). Differential development of attention and executive functions in 3- to 12-year-old Finnish children. *Developmental Neuropsychology*, 20, 407–428.

Klimovič, M. (2014). Exekutívne funkcie a porozumenie textu v primárnej edukácii: od výskumu k stimulácii. In *Acta Paedagogicae Presoves – Nova Sandes. Annus IX* (pp. 89–100). Prešov: Vydavateľstvo Prešovskej univerzity v Prešove.

Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling*. 3rd edition. New York: Guilford Press.

Knight, R. T., & Grabowecy, M. (1995). Escape from linear time. Prefrontal cortex and conscious experience. In M. S. Gazzaniga (Ed.), *The cognitive neurosciences* (pp. 1357–1371). Cambridge, MA: MIT Press.

Koren, R., Kofman, O., & Berger, A. (2005). Analysis of word clustering in verbal fluency of school-aged children. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 20, 1087–1104.

Korkman, M., Kemp, S. L., & Kirk, U. (2001). Effects of age on neurocognitive measures of children ages 5 to 12: A cross-sectional study on 800 children from the United States. *Developmental Neuropsychology*, 20(1), 331–354.

Kortmann, B. (2005). *English Linguistics: Essentials*. Berlin: Cornelsen.

Koukolík, F. (1995). *Moze a jeho duše*. Praha: Makropulos.

Kovalčíková, I. (2010). Kognitívna edukácia a kompetencie učiteľa: možnosti identifikácie deficitných kognitívnych funkcií žiaka ako predpoklad ich ďalšej stimulácie. In I. Kovalčíková (Ed.), *Kognitívna stimulácia individuálnych edukačných potrieb žiaka zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia* (pp. 37–61). Prešov: Vydavateľstvo Prešovskej univerzity v Prešove.

Kovalčíková, I., & Džuka, J. (2007). Dynamic Testing of Latent Learning Capacities of Pupils from Socially Disadvantaged Environments. In *17th EECERA Annual Conference Exploring Vygotsky's Ideas: Crossing Borders*. Prague: EECERA.

Kovalčíková, I., & Ropovik, I. (2012). *Exekutívne funkcie ako predpoklad schopnosti učiť sa*. Pedagogické rozhľady, 21(5), 1–5.

Kovalčíková, I., Bobáková, M., Filičková, M., Ropovik, I., & Slavkovská, M. (2015). *Terminologické minimum kognitívnej edukácie*. Prešov: Vydavateľstvo Prešovskej univerzity v Prešove.

Kozulin, A. (1998). *Psychological Tools: A Sociocultural Approach to Education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Kozulin, A. (1999). Profiles of immigrant students' cognitive performance on Raven's progressive matrices. *Perceptual and Motor Skills*, 87(3), 1311–1314.

Kozulin, A., Gindis, B., Ageyev, V. S., & Miller, S. M. (2003). *Vygotsky's educational theory in cultural context*. Cambridge: Cambridge University Press.

Kranzler, J. H., Whang, P. A., & Jensen, A. R. (1994). Task complexity and the speed and efficiency of elemental informational processing: Another look at the nature of intellectual giftedness. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 447–459.

Krátky slovník slovenského jazyka. Red. J. Kačala, M. Pisárčiková, & M. Považaj. 4. dopl. a upr. vyd. Bratislava: Veda 2003.

Kraybill, M. L., & Suchy, Y. (2008). Evaluating the role of motor regulation in figural fluency: Partialing variance in the Ruff Figural Fluency Test. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 30(8), 903–912.

Kubinger, K. D., & Jäger, R. S. (2003). *Schlüsselbegriffe der Psychologischen Diagnostik*. Weinheim: Beltz.

Kuhn, D. (2000). Theory of mind, metacognition and reasoning: A life-span perspective. In P. Mitchell & K. J. Riggs (Eds.), *Children's reasoning and the mind* (pp. 301–326). Hove: Psychology Press Ltd.

Kulišťák, P. (2003). *Neuropsychologie*. Praha: Portál.

Kuřina, F., Cachová, J., Hošpesová, A., Kupčáková, M., Petrášková, V., Saxl, I., ... Tichá, M. (2009). *Matematika a porozumění světu. Setkání s matematikou po základní škole*. Praha: Academia.

Kuřina, F., & Hejny, M. (2001). *Dítě, škola a matematika. Konstruktivistické přístupy k vyučování*. Praha: Portál.

LaBerge, D., & Samuels, S. J. (1974). Toward a theory of automatic information processing in reading. *Cognitive Psychology*, 6(2), 293–323.

Larkin, S. (2010). *Metacognition in young children*. New York: Taylor & Francis Group.

Lavie, N. (1995). Perceptual load as a necessary condition for selective attention. *Journal of Experimental Psychology, Human Perception and Performance*, 21, 451–468.

Lavie, N. (2000). Selective attention and cognitive control: Dissociating attentional functions through different types of load. In S. Monsell & J. Driver (Eds.), *Attention and performance XVIII* (pp. 175–194). Cambridge, MA: MIT Press.

Lavie, N. (2005). Distracted and confused: Selective attention under load. *Trends in cognitive sciences*, 9(2), 75–82.

Lavie, N., & Cox, S. (1997). On the efficiency of attentional selection: Efficient visual search results in inefficient rejection of distraction. *Psychological Science*, 8, 395–398.

Lebeer, J. (2006). *Programy pro rozvoj myšlení dětí s odchylkami vývoje*. Praha: Portál.

Lebeer, J., Candeias, A., & Gracio, M. L. (2011). *With a different glance. Dynamic assessment and functioning of children oriented at development & inclusive learning*. Belgium: Garant Publishers.

Lečbych, M. (2014). Vývoj Olomouckého testu figurální fluence a jeho možnosti při screeningu kognitivních poruch u osob seniorského věku – pilotní studie. *Československá psychologie*, 58(6), 524–534.

Lehto, J. E., Juujärvi, P., Kooistra, L., & Pulkkinen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British Journal of Developmental Psychology*, 21(1), 59–80.

Levin, H. S., Culhane, K. A., Hartmann, J., Evankovich, K., Mattson, A. J., Harward, H., ... Ewing-Cobbs, L. (1991). Developmental changes in performance on tests of purported frontal lobe functioning. *Developmental Neuropsychology*, 7, 377–395.

Lezak, M., Howieson, D., Bigler, E. & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press.

Lezak, M., Howieson, D., & Loring, D. (2004). *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press.

Lidz, C. S. (2000a). The application of Cognitive Functions Scale (ACFS): An example of curriculum-based dynamic assessment. In C.S. Lidz & J. G. Elliott (Eds.), *Dynamic assessment: Prevailing models and applications* (pp. 407–439). Greenwich, CT: Elsevier-JAI.

Lidz, C. S. (2000b). Theme and some variations on the concepts of mediated learning experience and dynamic assessment. In A. Kozulin & Y. Rand (Eds.), *Experience of Mediated Learning* (pp. 166–174). Kidlington, Oxford: Elsevier Science Ltd.

Linhart, J. (1967). *Psychologie učení*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

Linhart, J. (1982). *Základy psychologie učení*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

Liptáková, L. (2012). *Kognitívne aspekty vyučovania materinského jazyka v primárnej edukácii*. Prešov: Vydavateľstvo Prešovskej univerzity v Prešove.

Liptáková, L., Andričíková, M., Cibáková, D., Hlebová, B., Klimovič, M., Mitrová, A., ... Vužňáková, K. (2015). *Integrovaná didaktika slovenského jazyka a literatúry pre primárne vzdelávanie*. Prešov: Vydavateľstvo Prešovskej univerzity v Prešove.

Liptáková, L., & Klimovič, M. (2015). Stimulovanie exekutívnych funkcií žiaka prostredníctvom procesov porozumenia textu. *O dieťaťi, jazyku, literatúre*, 3(2), 9–27.

Liptáková, L., Klimovič, M., Hlebová, B., & Kresila, J. (2010). Stimulačný program a stimulácia kognitívnych funkcií v rámci kurikula v prvom roku školskej dochádzky – slovenský jazyk. In I. Kovalčíková (Ed.), *Kognitívna stimulácia individuálnych edukačných potrieb žiaka zo sociálne znevýhodňujúceho prostredia* (pp 62–89). Prešov: Vydavateľstvo Prešovskej univerzity.

Liptáková, L., & Vužňáková, K. (2009). *Dieťa a slovtvorba*. Prešov: Prešovská univerzita v Prešove, Pedagogická fakulta.

Loonstra, A. S., Tarlow, A. R., & Sellers, A. H. (2001). COWAT metanorms across age, education, and gender. *Applied Neuropsychology*, 8, 161–166.

Loughlin, V. (2013). Mark Rowlands, The new science of the mind: From extended mind to embodied phenomenology. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 12, 891–897.

Lovecky, D. (1994). Exceptionally gifted children: Different minds. *Roeper Review*, 17(2), 116–120.

Lovett, M. W., Lacerenza, L., & Borden, S. B. (2000). Putting struggling readers on the PHAST track: A program to integrate phonological and strategy-based remedial reading instruction and maximize outcomes. *Journal of Learning Disabilities*, 33(5), 458–476.

Luciano, M., Wright, M., Smith, G., Geffen, G., Geffen, L., & Martin, N. (2001). Genetic covariance among measures of information processing speed, working memory, and IQ. *Behavior Genetics*, 31, 581–592.

Lurija, A. R. (1961). *The role of speech in the regulation of normal and abnormal behaviour*. Oxford: Pergamon Press.

Lurija, A. R. (1982). *Základy neuropsychológie*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo.

Mackintosh, N. J. (2000). *IQ a inteligencia*. Praha: Grada.

Maintenant, C., Blaye, A., Pennequin, V., & Paour, J. L. (2013). Predictors of semantic categorical flexibility in elderly adults. *British Journal of Psychology*, 104, 265–282.

Malda, M., van de Vijver, F. J. R., Srinivasan, K., Transler, C., Sukumar, P., & Rao, K. (2008). Adapting a cognitive test for a different culture: An illustration of qualitative procedures. *Psychology Science Quarterly*, 50, 451–468.

Markman, E. M. (1977). Realising that you don't understand: A preliminary investigation. *Child Development*, 48(3), 986–992.

Maršálová, L. (1982). *Psycholingvistická analýza vývinu lexiky*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo.

Marzano, R. J. (1998). *A theory-based meta-analysis of research on instruction*. Aurora, CO: Mid-continent Regional Educational Laboratory.

Mayr, U., & Kliegl, R. (2000). Task-set switching and long-term memory retrieval. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26(5), 1124–1140.

McCloskey, G., & Lennon, L. (2010). Applying an executive function framework in educational therapy. In M. Ficksman & J. U. Adelizzi (Eds.), *The clinical practice of educational therapy*. New York: Routledge.

McCloskey, G., Perkins, A., & Van Divner, B. (2008). *Assessment and intervention for executive function difficulties (School-based practice in action)*. New York: Taylor & Francis Group.

McDonald, C., & McDonald, S. A. (2010). Working memory: The reading and math connection. In *VSRA Conference*. Dostupné na: http://digitalcommons.liberty.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1161&context=educ_fac_pubs

McLaughlin, S. (2006). *Introduction to Language Development*. 2nd edition. San Diego: Singular Publishing Group, Inc.

Mcleod, C. M. (2007). The concept of inhibition in cognition. In D. S. Gorfein & C. M. Mcleod (Eds.), *Inhibition in cognition* (pp. 3–23). Washington: American Psychological Association.

McMillan, C. (2006). *Cognitive psychology: An introduction*. Dostupné na <https://cfu.upenn.edu/~coreymc/downloads/lecture1.pdf>

McVee, M. B., Dunsmore, K., & Gavelek, J. R. (2013). Schema theory revisited. In D. E. Alvermann, N. J. Unrau, & R. B. Ruddell (Eds.), *Theoretical models and processes of reading* (pp. 489–524). Newark, DE: International Reading Association.

Meeker, M. (1965). A procedure for relating Stanford Binet behavior samplings to Guilford's structure of the intellect. *Journal of School Psychology*, 3(3), 26–36.

Meltzer, L. (Ed.). (2007). *Executive function in education: From theory to practice*. New York: Guilford Press.

Michell, J. (1999). *Measurement in psychology: A critical history of a methodological concept*. New York: Cambridge University Press.

Miles, D., & Forcht, J. P. (1995). Mathematics strategies for secondary students with learning disabilities or mathematics deficiencies: A cognitive approach. *Intervention in School and Clinic*, 31, 91–96.

Missier, F., Mantyla, T., & De Bruin, W. B. (2010). Executive function in decision making: An individual differences approach. *Thinking & Reasoning*, 16(2), 69–97.

Mitchell, M., & Miller, L. S. (2008). Prediction of functional status in older adults: The ecological validity of four Delis-Kaplan Executive Function System tests. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 30(6), 683–690.

Mitchell, R. L., & Phillips, L. H. (2007). The psychological, neurochemical and functional neuroanatomical mediators of the effects of positive and negative mood on executive functions. *Neuropsychologia*, 45, 617–629.

Mitrushina, M. N., Boone, K. B., Razani, J., & D'elia, L. F. (2005). *Handbook of normative data for neuropsychological assessment*. 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.

Miyake, A., Friedman, N. P., Rettinger, O. A., Shah, P., & Hegarty, M. (2001). How are visuospatial working memory, executive functioning, and spatial abilities related? A latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology*, 130(4), 621–640.

Morton, J. B., Bosma, R., & Ansari, D. (2009). Age-related changes in brain activation associated with dimensional shifts of attention: An fMRI study. *Neuroimage*, 46(1), 249–256.

Moursund, D. (2005). *Improving math education in elementary schools: A short book for teachers*. Dostupné na <http://pages.uoregon.edu/moursund/Books/ElMath/ElMath.pdf>

Moyes, R. A. (2014). *Executive function "Dysfunction": Strategies for educators and parents*. London & Philadelphia: Jessica Kingsley Publishers.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Drucker, K. T. (2012). *PIRLS 2011 International Results in Reading*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Murphy, M. M., Mazzocco, M. M., Hanich, L. B., & Early, M. C. (2007). Cognitive characteristics of children with mathematics learning disability (MLD) vary as a function of the cutoff criterion used to define MLD. *Journal of Learning Disabilities*, 40, 458–478.

Norman, D. A., & Shallice, T. (1986). Attention to action: Willed and automatic control of behaviour. In R. J. Davidson., G. E. Schwartz, & D. E. Shapiro (Eds.), *Consciousness and self-regulation 4*, (pp. 1–14). New York: Plenum Press.

Nyborg, M. (1993). *Pedagogy: The study of how to provide optimum conditions of learning for persons who may differ widely in pre-requisites for learning*. Norway: Nordisk undervisningsforlag.

OECD (2007). OECD Factbook 2007 - Economic, Environmental and Social Statistics. OECD. doi:10.1787/9789264048027-en

Okamoto, Y., Curtis, R., Jabagchourian, J. J., & Weckbacher, L. M. (2006). Mathematical precocity in young children: A neo-Piagetian perspective. *High Ability Studies*, 17(2), 183–202.

Orgeta, V. (2009). Specificity of age differences in emotion regulation. *Aging & Mental Health*, 13(6), 818–826.

Ostrosky-Solís, F., Ramírez, M., Lozano, A., Picasso, H., & Velez, A. (2004). Culture or education: A study with indigenous Maya population. *International Journal of Psychology*, 39, 36–46.

Owens, R. (2008). *Language Development. An Introduction*. 7th edition. New York: Allyn and Bacon.

Paas, F., Van Gog, T., & Sweller, J. (2010). Cognitive load theory: New conceptualizations, specifications and integrated research perspectives. *Educational Psychology Review*, 22, 115–121.

Parker, D. M., & Crawford, J. R. (1992). Assessment of frontal lobe dysfunction. In J. R. Crawford, W. McKinlay, & D. M. Parker (Eds.), *Handbook of Neuropsychological Assessment* (pp. 267–291). Hove: Erlbaum and Associates.

Parmeter, B. A., Zivadinov, R., Kerenyi, L., Gavett, R., Weinstock-Guttman, B., Dwyer, M. G., ... Benedict, R. H. B. (2007). Validity of the Wisconsin Card Sorting and Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS) sorting tests in multiple sclerosis. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 29(2), 215–222.

Pennington, B. F. (1997). Dimensions of executive function in normal and abnormal development. In N. A. Krasnegor & G. R. Lyon (Eds.), *Development of the prefrontal cortex: Evolution, neurobiology and behavior*. Baltimore: Brookes.

Pennington, B. F., Bennetto, L., McAleer, O. K., & Roberts, R. J. (1996). Executive functions and working memory: Theoretical and measurement issues. In G. R. Lyon & N. A. Krasnegor (Eds.), *Attention, memory and executive function*. Baltimore: Brookes.

Pennington, B. F., & Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37(1), 51–87.

Perkins, D. (1995). *Outsmarting IQ: The emerging science of learnable intelligence*. New York: The Free Press.

Pettit, L., McCarthy, M., Davenport, R., & Abrahams S. (2013). Heterogeneity of letter fluency impairment and executive dysfunction in Parkinson's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 19, 986–994.

Piaget, J., & Inhelder, B. (1997). *Psychologie dítěte*. Praha: Portál.

Piaget, J., Inhelder, B., & Sinclair de Zwart, H. (1968). *Memoire et Intelligence*. Paris: Universitaires de France.

Plháková, A. (2007). *Učebnice obecné psychologie*. Praha: Academia.

Plháková, A. (2010). *Učebnice obecné psychologie*. Praha: Academia.

Posner, M. I., & Raichle, M. E. (1994). *Images of Mind*. New York: W. H. Freeman.

Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2007). *Educating the human brain*. Washington, DC: American Psychological Association.

Pribam, H. K. (1997). The work in working memory: Implications for development. In G. R. Lyon & N. A. Krasnegor (Eds.), *Attention, memory, and executive function*. Baltimore: Brookes.

Průcha, J. (1987). *Učení z textu a didaktická informace*. Praha: Academia, nakladatelství Československé akademie věd.

Průcha, J. (2000). *Přehled pedagogiky. Úvod do studia oboru*. Praha: Portál.

Ptok, M., Kühn, D., & Miller S. (2014). Lexical development: The construction of different vocabulary tests used in clinical practice. *HNO*, 62(4), 258–265.

Pupala, B. (2001). Epistemologické východiská vyučovania a didaktiky. In Z. Kolláriková & B. Pupala (Eds.), *Predškolská a elementárna pedagogika* (pp. 161–178). Praha: Portál.

Rabbitt, P. (1997). Introduction: Methodologies and models in the study of executive function. In P. Rabbitt (Ed.), *Methodology of frontal and executive function* (pp. 1–38). East Sussex, UK: Psychology Press.

Ramos, B. P., & Arnsten, F. T. (2007). Adrenergic pharmacology and cognition: Focus on the prefrontal cortex. *Pharmacology & Therapeutics*, 113(3), 523–536.

Reif, F. (2008). *Applying cognitive science to education: Thinking and learning in scientific and other complex domains*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Resing, W. C. M., Ruijsenaars, A. J. J. M., & Bosma, T. (2002). Dynamic assessment: using measures for learning potential in the diagnostic process. In: G. M. Van der Aalsvoort, W. C. M. Resing, & A. J. J. M. Ruijsenaars (Eds.), *Advances in Cognition and Educational Practice Volume 7. Learning Potential Assessment and Cognitive Training* (pp.29–64). New York: Elsevier Science Ltd.

Rezai, K., Andreasen, N., Alliger, R., Cohen, G., Swayze, V., & O'leary, D. (1993). The neuropsychology of the prefrontal cortex. *Archives of Neurology*, 50, 636–642.

Rietveld, M. J., Dolan, C. V., Van Baal, G. C., & Boomsma, D. I. (2003). A twin study of differentiation of cognitive abilities in childhood. *Behavior Genetics*, 33, 367–381.

Richardson, J. T. E. (1996). Evolving concepts of working memory. In J. T. E. Richardson, R. W. Engle, L. Hasher, R. H. Logie, E. R. Stoltzfus, & R. T. Zacks (Eds.), *Working memory and human cognition* (pp. 3–30). New York: Oxford University Press.

Riva, D., Nichelli, F., & Devoti, M. (2000). Developmental aspects of verbal fluency and confrontation naming in children. *Brain and Language*, 71, 267–284.

Roberts, R. J., & Pennington, B. F. (1996). An interactive framework for examining prefrontal cognitive processes. *Developmental Neuropsychology*, 12(1), 105–126.

Robinson-Zanartu, C., Doerr, P., & Portman J. (2015). *Teaching 21 Thinking Skills for the 21st Century: The MiCOSA Model*. London: Pearson.

Roderer, T., Krebs, S., Schmid, C., & Roebbers, C. M. (2012). The role of executive control of attention and selective encoding for preschoolers' learning. *Infant and Child Development*, 21, 146–159.

Rogers, R. D., & Monsell, S. (1995). Costs of a predictable switch between simple cognitive tasks. *Journal of Experimental Psychology*, 124(2), 207–231.

Ropovik, I. (2014). Do executive functions predict the ability to learn problem-solving principles? *Intelligence*, 44, 64–74.

Rosenblatt, L. M. (1969). Towards a transactional theory of reading. *Journal of Reading Behavior*, 1(1), 31–49.

Rosenblatt, L. M. (2013). The transactional theory of reading and writing. In D. E. Alvermann, N. J. Unrau, & R. B. Ruddell (Eds.), *Theoretical models and processes of reading* (pp. 923–956). Newark, DE: International Reading Association.

Rozek, B. (2004). O rozumieniu prawa przemienności mnożenia przez dzieci 9-letnie. In M. Uhlířová (Ed.), *Cesty (k) poznávání v matematice primární školy*. Olomouc: UP.

Rozek, B. (2014). *Rozwijanie aktywności matematycznych uczniów na początkowym poziomie edukacji*. In M. Uhlířová (Ed.), *Matematika 6*. Olomouc: UP.

Rubia, K., Smith, A. B., Woolley, J., Nosarti, C., Heyman, I., Taylor, E., ... Brammer, M. (2006). Progressive increase of frontostriatal brain activation from childhood to adulthood during event-related task of cognitive control. *Hum Brain Mapp*, 27(12), 973–993.

Ruddell, R. B., & Unrau, N. J. (2013). Reading as a motivated meaning-construction process: The reader, the text, and the teacher. In D. E. Alvermann, N. J. Unrau, & R. B. Ruddell (Eds.), *Theoretical models and processes of reading* (pp. 1015–1068). Newark, DE: International Reading Association.

Ruef, M., Furman, A., & Muñoz-Sandoval, A. (2003). Woodcock-Johnson: International editions. *Administration manual: Slovak edition*. Nashville: The Woodcock-Muñoz Foundation.

-
- Ruff, R. M., Allen, C. C., Farrow, C. E., Niemann, H., & Wylie, T. (1994). Figural fluency: differential impairment in patients with left versus right frontal lobe lesions. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 9(1), 41–55.
- Ruijsenaars, A. J. J. M., & Oud, J. H. (1987). Reading simulations via two didactic methods. *Pedagogische Studiën*, 64, 97–103.
- Salthouse, T. A. (2005). Relations between cognitive abilities and measures of executive functioning. *Neuropsychology*, 19(4), 532–545.
- Salthouse, T. A. (2011). What cognitive abilities are involved in trail-making performance? *Intelligence* 39(4), 222–232.
- Salthouse, T. A., Berish, D. E., & Siedlecki, K. L. (2004). Construct validity and age sensitivity of prospective memory. *Memory & Cognition*, 32(7), 1133–1148.
- Sampson, M. B., Rasinski, T. V., & Sampson, M. (2003). *Total Literacy*. Canada: Thomson – Wadsworth.
- Samuels, S. J. (2013). Toward a theory of automatic information processing in reading. In D. E. Alvermann, N. J. Unrau, & R. B. Ruddell (Eds.), *Theoretical models and processes of reading* (pp. 698–718). Newark, DE: International Reading Association.
- Sanchez-Cubillo, I., Perianez, J. A., Adrover-Eoig, D., & Rodriguez- Sanchez J. M. (2009). Construct validity of the Trail Making Test: Role of task-switching, working memory, inhibition/interference control, and visuomotor abilities. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 15(3), 438–450.
- Santos, I. M., Chiossi, J. S., Soares, A. D., Oliveira, L. N., & Chiari, B. M. (2014). Phonological and semantic verbal fluency: a comparative study in hearing-impaired and normal-hearing people. *CoDAS*, 26(6), 434–438.
- Sasaki, T. (2009). The role of the central executive in associative learning. *Psychologia*, 52, 80–90.
- Sauzéon, H., Lestage, P., Raboutet, C., N'kaoua, B., & Claverie, B. (2004). Verbal fluency output in children aged 7-16 as a function of the production criterion: Qualitative analysis of cluster-ing, switching processes, and semantic network exploitation. *Brain and Language*, 89(1), 192–202.
- Sawyer, R. K. (2006). Educating for innovation. In A. Craft & R. Wegerif (Eds.), *The International Journal of Thinking Skills and Creativity*, 1(1), 41–48.
- Sedláková, M. (2004). *Vybrané kapitoly z kognitivní psychologie: Mentální reprezentace a mentální modely*. Praha: Grada.
- Sedláková, M. (2013). *Mentální stavy: Funkce jejich pojetí v identifikaci paradigmát současně kognitivní psychologie*. Československá psychologie, 57, 98–103.
- Seigneuric, A., & Ehrlich, M. (2005). Contribution of working memory capacity to children's reading comprehension: A longitudinal investigation. *Reading and Writing*, 18, 617–656.

Seigneuric, A., Ehrlich, M., Oakhill, J. V., & Yuill, N. M. (2000). Working memory resources and children's reading comprehension. *Reading and Writing*, 13, 81–103.

Seymour, P. H., Aro, M., & Erskine, J. M. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Psychology*, 94(2), 143–174.

Shallice, T. (1990). *From neuropsychology to mental structure*. New York: Oxford University Press.

Shallice, T., & Burgess, P. W. (1996). The domain of supervisory processes and temporal organisation of behaviour. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 351(1346), 1405–1412.

Shao, Z., Janse, E., Visser, K., & Meyer, A. S. (2014). What do verbal fluency tasks measure? Predictors of verbal fluency performance in older adults. *Frontiers in Psychology*, 7(25), 1–10.

Shimamura, A. P. (2000). The role of the prefrontal cortex in dynamic filtering. *Psychobiology*, 28, 207–218.

Schneider, W., & Shiffrin, R. (1977). Controlled and automatic human information processing: Detection, search and attention. *Psychological Review*, 84, 1–66.

Schwarzová, M. (2009). *Úvod od kognitívnej lingvistiky*. Praha: Dauphin.

Slančová, D. (1999). Potrebuje reflexia súčasnej slovenskej jazykovej situácie pojem register?

In P. Odaloš (Ed.), *Retrospektívne a perspektívne pohľady na jazykovú komunikáciu. I. diel*. Banská Bystrica: Pedagogická fakulta Univerzity Mateja Bela, Fakulta humanitných vied Univerzity Mateja Bela.

Slančová, D. (2007). Štýl v jazykovej interakcii a jeho druhy. In Ľ. Sičáková, Ľ. Liptáková, & B. Hlebová (Eds.), *Slovo o slove. Zborník Katedry komunikačnej a literárnej výchovy Pedagogickej fakulty Prešovskej univerzity*, 13. Prešov: PF PU.

Slovník súčasného slovenského jazyka. A–G. (2006). Hl. red. K. Buzássyová & A. Jarošová. Bratislava: Veda, vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied.

Spearman, C. E. (1927). *The abilities of man*. London: Macmillan.

Spiro, R. J., & Jehng, J. C. (1990). Cognitive flexibility and hypertext: Theory and technology for the nonlinear and multidimensional traversal of complex subject mater. In D. Nix & R. J. Spiro (Eds.), *Cognition, education, and multimedia: Exploring ideas in high technology* (pp. 163–205). New Jersey: Lawrence Erlbaum.

Stanovich, K. E., & West, R. F. (1981). The effect of sentence context on ongoing word recognition: Tests of a two-process theory. *Journal of Experimental Psychology*, 7(3), 658–672.

Steele, J. L., Meredith, K. S., & Temple, Ch. (1998). *Rámec pre kritické myslenie vo vyučovaní*. Bratislava: Združenie Orava pre demokraciu vo vzdelávaní.

Stehlíková, N., & Cachová, J. (2006). *Konstruktivistické prístupy k vyučovaniu a praxe*. Praha: JČMF.

Stein, J. A. (2010). Emotional self-regulation: A critical component of executive function. In L. Meltzer (Ed.), *Promoting executive function in the classroom*. New York and London: Guilford Press.

Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M., & Silver, E. A. (2009). *Implementing standards-based mathematics instruction. A casebook for professional development*. New York: Teacher College Press.

Sternberg, R. J. (2002). *Kognitivní psychologie*. Praha: Portál.

Sternberg, R. J. (2009). *Kognitivní psychologie*. Praha: Portál.

Sternberg, R. J. (2013). Introduction to the special issue. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 12(1), 4–5.

Sternberg, R. J., & Grigorenko, E. L. (2002). *Dynamic testing: The nature and measurement of learning potential*. Cambridge: Cambridge University Press.

Stevenson, C. E., Hickendorff, M., Resing, W. C. M., Heiser, W. J., & De Boeck, P. A. L. (2013). Explanatory item response modeling of children's change on a dynamic test of analogical reasoning. *Intelligence*, 41(3), 157–168.

Stoltzfus, E. R., Hasher, L., & Zacks, R. T. (1996). Working memory and retrieval: An inhibition–resource approach. In J. T. E. Richardson, R. W. Engle, L. Hasher, R. H. Logie, E. R. Stoltzfus, & R. T. Zacks (Eds.), *Working memory and human cognition* (pp. 66–68). New York: Oxford University Press.

Strausová, E., Shermanová, E. M. S., & Spreen, O. (2006). *A Compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary. 3rd edition*. New York: Oxford University Press.

Stríženec, M. (2013). Úloha kritického a strategického myslenia pri rozhodovaní. *Československá psychologie*, 57, 317–328.

Strong, C., Tiesma, D., & Donders, J. (2011). Criterion validity of the Delis-Kaplan Executive Function System fluency subtests after traumatic brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17(2), 230–237.

Stuss, D. T. (1992). Biological and psychological development of executive functions. *Brain and Cognition*, 20(1), 8–23.

Stuss, D. T. (2011). Functions of the frontal lobes: Relation to executive functions. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17, 759–765.

Stuss, D. T., & Alexander, M. P. (2000). Executive functions and the frontal lobes: A conceptual view. *Psychological Research*, 63(3–4), 289–298.

Stuss, D. T., & Benson, D. F. (1986). *The Frontal Lobes*. New York: Ravens Press.

Szobiová, E. (2001). Vzťah tvorivosti a inteligencie: prieniky, podobnosti a odlišnosti. *Československá psychologie*, 45(4), 323–337.

Šaling, S., Ivanová-Šalingová, M., & Maníková, Z. (2000). *Veľký slovník cudzích slov*. Bratislava: Samo.

Šoka, S. (1994). *Stručný úvod do filozofie: Psychológia. Etika*. Bratislava: Univerzita Komenského.

Štátny vzdelávací program ISCED O, primárne vzdelávanie. (2008). Bratislava: MŠ SR, ŠPÚ.

Štúdie o detskej reči. (2008). Acta Facultatis Philosophicae Universitatis Prešovensis 193/275. Prešov: Prešovská univerzita, Filozofická fakulta. <http://laboratorium.detskarec.sk/>

Temple, C. M. (1997). *Developmental cognitive neuropsychology*. NY: Taylor & Francis Group.

Terry, W. S. (2006). *Learning and memory: Basic principles, processes, and procedures*. Boston: Pearson Education, Inc.

Thagard, P. (2001). How to make decisions: Coherence, emotion, and practical inference. In E. Millgram (Ed.), *Varieties of practical inference* (pp. 355–371). Cambridge, MA: MIT Press.

Tharp, I. J., & Pickering, A. D. (2011). Individual differences in cognitive-flexibility: The influence of spontaneous eyeblink rate, trait psychoticism and working memory on attentional set-shifting. *Brain and cognition*. 75(2), 119–125.

The New Oxford Dictionary. (1998). Oxford: Oxford University Press.

Tiesinga, P. H. E., & Sejnowski, T. J. (2009). Attention: Models. In L. H. Squire (Ed.), *Encyclopedia of Neuroscience* (pp. 633–637). Oxford: Academic Press.

Tissing, J., Hamers, J. H. M., & Van Luit, J. E. H. (1993). Learning potential test with domain-general and domain-specific tasks. In J. H. M. Hamers, K. Sijtsma, & A. J. J. M Ruijsseenaars (Eds.), *Learning potential assessment: Theoretical, methodological and practical issues* (pp. 243–266). Lisse: Swets and Zeitlinger.

Tokuhamu-Espinosa, T. (2010). *Mind, Brain, and Education Science*. New York: Norton.

Tombaugh, T. N., Kozak, J., & Rees, L. (1999). Normative data stratified by age and education for two measures of verbal fluency: FAS and animal naming. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 14(2), 167–177.

Tomengová, A. (2012). *Aktívne učenie sa žiakov – stratégie a metódy*. Bratislava: Metodicko-pedagogické centrum.

Tremont, G., Halpert, S., & Javorsky, D. J. (2000). Differential impact of executive dysfunction on verbal list learning and story recall. *The Clinical Neuropsychologist*, 14(3), 295–302.

Trochtová, I. (2002). *Rozvojový jazykový program pre rómske deti (zo sociálne znevýhodneného prostredia)*. Prešov: Rokus.

Troyer, A. K. (2000). Normative data for clustering and switching on verbal fluency tasks. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 22, 370–378.

Troyer, A. K., Muscovitch, M., & Winocur, G. (1997). Clustering and switching as two components of verbal fluency: Evidence from younger and older healthy adults. *Neuropsychology*, 11, 138–146.

Tucha, O., Mecklinger, L., Laufkötter, R., Kaunzinger, I., Paul, G. M., Klein, H. E., ... Lange, K. W. (2005). Clustering and switching on verbal and figural fluency functions in adults with attention deficit hyperactivity disorder. *Cognitive Neuropsychiatry*, 10(3), 231–248.

Tucha, O., Smely, C., & Lange, K. W. (1999). Verbal and figural fluency in patients with mass lesions of the left or right frontal lobes. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 21, 229–236.

Tuleya, L. G. (Ed.). (2007). *Thesaurus of psychological index terms*. Washington, DC: American Psychological Association.

Turek, I. (2008). *Didaktika*. Bratislava: Iura Edition.

Turner, S. (2013). *Teaching Primary Mathematics*. London: Sage Publications.

Tzuriel, D. (2000). Dynamic assessment of young children: Educational and intervention perspectives. *Educational Psychology Review*, 12, 4, 385–435.

Tzuriel, D. (2001). *Dynamic assessment of young children*. New York: Kluwer Academic/Pleum Publishers.

Tzuriel, D., & Shamir, A. (2007). The effects of peer mediation with young children (PMYC) on children's cognitive modifiability. *British Journal of Educational Psychology*, 77, 143–165.

Unrau, N. J., & Alvermann, D. E. (2013). Literacies and their investigation through theories and models. In D. E. Alvermann, N. J. Unrau, & R. B. Ruddell (Eds.), *Theoretical models and processes of reading* (pp. 47–90). Newark, DE: International Reading Association.

Unsworth, N., & Engle, R. W. (2007). The nature of individual differences in working memory capacity: Active maintenance in primary memory and controlled search from secondary memory. *Psychological Review*, 114, 104–132.

Valkenburg, P. M., & Peter, J. (2011). Fantasy and imagination. In J. Bryant & P. Vorderer (Eds.), *Psychology of entertainment* (pp. 105–118). New York: Routledge.

Van der Aalsvoort, G. M., Resing, W. C. M., & Ruijsenaars A. J. J. M. (2002). *Learning potential assessment and cognitive training: Actual research and perspectives in theory building and methodology*. Amsterdam: JAI.

Van der Schoot, M., Reijntjes, A., & Van Lieshout, E. C. D. M. (2012). How do children deal with inconsistencies in text? An eye fixation and self-paced reading study in good and poor comprehenders. *Reading and Writing*, 25, 1665–1690.

Varney, N. R., Roberts, R. J., Struchen, M. A., Hanson, T. V., Franzen, K. M. & Connell, S. K. (1996). Design fluency among normals and patients with closed head injury. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 11, 345–353.

Voskoglou, M. G. (2007). Formalism and intuition in mathematics: The role of the problem. *Quaderni di Ricerca in Didattica* (17), 113–120.

Walsh, K. (1978). *Neuropsychology: A clinical approach*. New York: Churchill Livingstone.

Ward J., & Morris R. G. (2005). An introduction to planning. In R. G. Morris & J. Ward (Eds.), *The cognitive psychology of planning* (pp. 1–34). New York: Psychology Press.

Whiteside, D. M., Kealey, T., Semla, M., Luu, H., Rice, L., Basso, M. R., ... Roper, B. (2015). Verbal fluency: Language or executive function measure? *Applied Neuropsychology*. Adult, 25, 1–6.

Whiting, H., Vogt, S., & Vereijken, B. (1992). Human skill and motor control: Some aspects of the motor control-motor learning relation. In J. Summers (Ed.), *Approaches to the study of motor control and learning* (pp. 81–111). Amsterdam: Elsevier Science Publishers.

Wiebe, S. A., Espy, K. A., & Charak, D. (2008). Using confirmatory factor analysis to understand executive control in preschool children. Latent structure. *Developmental Psychology*, 44(2), 575–587.

Willoughby, M. T., Wirth, R. J., & Blair, C. B. (2011). Contributions of modern measurement theory to measuring executive function in early childhood: An empirical demonstration. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108(3), 414–435.

Wilson, W. H., Halford, G. S., & Philips, S. (1999). *The properties of higher cognitive processes and how they can be modelled in neural nets*. Dostupné na <http://www.cse.unsw.edu.au/~billw/reprints/wileta1.auscogsci97.pdf>

Wixted, J. T., & Rohrer, D. (1994). Analyzing the dynamics of free recall: An integrative review of the empirical literature. *Psychonomic Bulletin & Review*, 1(1), 89–106.

Wolf, O. T., Schommer, N. C., Hellhammer, D. H., Reischies, F. M., & Kirschbaum, C. (2002). Moderate psychosocial stress appears not to impair recall of words learned four weeks prior to stress exposure. *Stress: The International Journal on the Biology of Stress*, 5(1), 59–64.

Wolpert, D. M., Ghahramani, Z., & Flanagan, J. R. (2001). Perspectives and problems in motor learning. *Trends in Cognitive Sciences*, 5, 487–494.

Yeager, M., & Yeager, D. (2013). *Executive Function & Child Development*. New York: W.W. Norton.

Zápotočná, O. (2001). Rozvoj počiatočnej literárnej gramotnosti. In Z. Kolláriková & B. Pupała (Eds.), *Predškolská a elementárna pedagogika* (pp. 271–305). Praha: Portál.

Zápotočná, O. (2013). *Metakognitívne procesy v čítaní, učení a vzdelávaní*. Trnava: Typi Universitatis Tyrnaviensis.

Zelazo, P. D., Carter, A., Reznick, I., & Frye, D. (1997). Early development of executive function: A problem-solving framework. *Review of General Psychology*, 1(2), 198–226.

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

Zelazo, D. P., & Muller, U. (2002). Executive function in typical and atypical development. In U. Goswami (Ed.), *Blackwell handbook of child cognitive development* (pp. 445–469). Oxford: Blackwell.

Zelazo, D. P., & Muller, U., Frye, D., & Marcovitch, S. (2003). The development of executive function in early childhood. *Monographs of the society for research in child development*, 68(3), 7–137.

Zelazo, P. D., Qu, L., & Muller, U. (2004). Hot and cool aspects of executive function: Relations in early development. In W. Schneider, R. Schumann–Hengsteler, & B. Sodian (Eds.), *Young children's cognitive development: Interrelationships among executive functioning, working memory, verbal ability, and theory of mind* (pp. 71–93). New Jersey: Lawrence Erlbaum.

Zhao, Q., Guo, Q., & Hong, Z. (2013). Clustering and switching during a semantic verbal fluency contribute to differential diagnosis of cognitive impairment. *Neuroscience Bulletin*, 29, 75–82.
