

Univerzita Palackého v Olomouci

Filozofická fakulta

Katedra psychologie

**Rozdíly ve vybraných ukazatelích exekutivních
funkcí u učitelů humanitních a přírodovědných
předmětů**

**Differences in chosen indicators of executive functions
among humanities and science teachers**



Magisterská diplomová práce

Autor: Mgr. Bc. Tereza Pitnerová
Vedoucí práce: PhDr. Radko Obereignerů, Ph.D.

Olomouc

2017

Prohlášení

Místopřísežně prohlašuji, že jsem magisterskou diplomovou práci na téma: Rozdíly ve vybraných ukazatelích exekutivních funkcí u učitelů humanitních a přírodovědných předmětů vypracovala samostatně pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V dne

Podpis

Poděkování

Na tomto místě bych velmi ráda poděkovala PhDr. Radko Obereignerů, Ph.D., za odbornou pomoc a cenné připomínky při vedení diplomové práce.

Ráda bych také poděkovala všem účastníkům výzkumu za jejich ochotu a spolupráci. Velký dík patří panu Mgr. Romanu Biskupovi, Ph.D., za pomoc při statistickém zpracování dat. V neposlední řadě bych ráda poděkovala mé rodině, bez jejíž pomoci by nebylo možno práci dokončit.

OBSAH

ÚVOD	7
TEORETICKÁ ČÁST	8
1. FRONTÁLNÍ MOZKOVÉ LALOKY	8
1.1 Neuroanatomie frontálních laloků.....	8
1.2 Funkce frontálního laloku	9
1.2.1 Motorická a premotorická kůra.....	10
1.2.2 Prefrontální kůra	11
1.3 Poruchy frontálních laloků.....	13
1.4 Plasticita mozku	15
2. EXEKUTIVNÍ FUNKCE	17
2.1 Vymezení pojmu exekutivní funkce	17
2.2 Vývoj exekutivních funkcí.....	22
2.3 Související kognitivní funkce.....	23
2.4 Vybrané složky kognitivních a exekutivních funkcí.....	23
2.4.1 Pozornost	23
2.4.2 Paměť	25
2.4.3 Plánování	28
2.4.4 Rozhodování	28
2.4.5 Kontrola	29
2.5 Diagnostika exekutivních funkcí.....	29
2.5.1 Neuropsychologická diagnostika	30
2.5.2 Problematika diagnostiky exekutivních funkcí.....	34
2.5.3 Testové metody sloužící k vyšetření exekutivních funkcí.....	35
3. MODEL Y EXEKUTIVNÍCH FUNKCÍ	38
3.1 Model kontroly mechanismu pozornosti – Norman a Shallice.....	38
3.2 Grafmanův model.....	39
3.3 Duncanův model	40
3.4 Teorie pracovní paměti	40
3.5 Hypotéza somatických markerů	41
3.6 Holarchický model	42
4. UČITELÉ, HUMANITNÍ A PŘÍRODOVĚDNÉ PŘEDMĚTY	43
4.1 Vymezení pojmu učitel	43
4.2 Osobnostní charakteristiky učitele, typologie	43
4.3 Výběr povolání a atributy člověka	44
4.4 Vývoj jazykových a matematických dovedností a schopností.....	45

4.5	Humanitní a přírodovědné vědy a jejich předměty	45
	VÝZKUMNÁ ČÁST	47
5.	VÝZKUMNÝ PROBLÉM A CÍL PRÁCE	47
5.1	Stanovení hypotéz	47
6.	POPIS ZVOLENÉHO METODOLOGICKÉHO RÁMCE.....	48
6.1	Popis použitých diagnostických metod.....	48
6.1.1	Test Hanojské věže – ToH.....	48
6.1.2	Test verbální fluence – VFT	52
6.1.3	Krátký test všeobecné inteligence – KAI	52
6.1.4	Rey-Osterriethova komplexní figura – ROCFT	54
7.	POPIS VÝZKUMNÉHO SOUBORU	56
7.1	Charakteristika výzkumného vzorku.....	56
7.2	Organizace, průběh šetření.....	57
7.3	Metody zpracování získaných dat.....	58
8.	VÝSLEDKY VÝZKUMU	60
8.1	Testování hypotézy H1	63
8.2	Testování hypotézy H2	65
8.3	Testování hypotézy H3	66
8.4	Testování hypotézy H4	67
8.5	K platnosti hypotéz	68
9.	DISKUZE	69
10.	ZÁVĚR	72
	SOUHRN	73
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ A LITERATURY	76
	SEZNAM TABULEK	81
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	82
	SEZNAM GRAFŮ	82
	SEZNAM PŘÍLOH.....	82

ÚVOD

Tato diplomová práce se zabývá tématem exekutivních neboli výkonných či řídicích funkcí. Tento pojem z oblasti neuropsychologie lze vymezit souborem procesů, mezi které je možné zařadit např. schopnost plánování, řešení problémů, rozhodování, iniciace či inhibice chování, volní aktivity, adaptace na změny okolí aj.

V současné době se autoři nemohou shodnout na jednotné definici exekutivních funkcí. Nejasnosti panují také v teoretickém vymezení výkonných funkcí a jejich vztahu k ostatním kognitivním funkcím. Podle některých autorů exekutivní funkce zauímají rovnocenné místo např. vedle kognice a emocionality. Jiní odborníci naopak řadí exekutivní funkce pod funkce kognitivní.

Zájem vědců o exekutivní funkce vzrostl hlavně díky pacientům s poškozením mozku ve frontální oblasti mozku. Poškození této části mozku se u člověka projevují narušením plánování, organizace, rozhodování a poruchami úsudku.

Fungování těchto procesů jsme se rozhodli prozkoumat na populaci učitelů. Respektive porovnáváme výkony učitelů přírodovědných předmětů a učitelů humanitních předmětů v příslušných psychodiagnostických testech, měřících exekutivní funkce.

Tato výzkumná práce se skládá ze dvou částí. První část, teoretická, obsahuje několik kapitol, ve kterých se zabývá vymezením pojmu exekutivní funkce, paměti, pozornosti, rozhodování, plánování a modelů exekutivních funkcí. Další kapitoly pojednávají o problematice diagnostiky exekutivních funkcí. Dále zde nalezneme část pojednávající o frontálních lalocích, jejich stavbě a také metodách, sloužících k jejich vyšetření. Poslední kapitola teoretické části obsahuje vymezení pojmu učitele, jeho osobnostní charakteristiky a vymezení humanitních a přírodovědných předmětů.

Ve druhé části výzkumné práce je vytyčen cíl výzkumné práce, jsou stanoveny hypotézy a představen výzkumný soubor. Data, získaná pomocí psychodiagnostických metod byla analyzována a statisticky vyhodnocena. Do testové baterie byl zařazen Test Hanojské věže, Test verbální fluence, Krátký test všeobecné inteligence a Rey-Osterriethovy komplexní figury.

TEORETICKÁ ČÁST

1. FRONTÁLNÍ MOZKOVÉ LALOKY

„Lidský mozek je zcela nepochybně tím nejkomplexnějším útvarem, který příroda vytvořila. Je v něm shromážděna moudrost a vědění za pět set miliónů let evoluce. Jestliže se budeme mozkiem zabývat detailněji, neubráníme se uctivému úžasu. Komplexita mozku přesahuje všechny naše představy“ (Grawe, 2007, s. 46).

Činnost frontálních neboli čelních laloků (FL) spojujeme s fungováním exekutivních funkcí. Tyto laloky představují nejsložitější část mozku hlavně proto, že je není možné spojovat s jedinou specifickou funkcí. Jedná se o evolučně nejmladší a nejméně prozkoumanou oblast mozku (Goldberg, 2004).

Kulišťák (2003) čelní laloky považuje za „nejvyšší znaky člověčství“. Stejně tak jako on je vyzdvihuje i Goldberg (2004), který oblast mozku tituluje „orgány civilizace“. Autor čelní laloky považuje za nositele nepokročilejších a nejsložitějších funkcí mozku, mezi které např. řadí záměrnou činnost, účelové chování, schopnost dojít ke složitým rozhodnutím, koordinaci a řízení všech dalších mozkových funkcí.

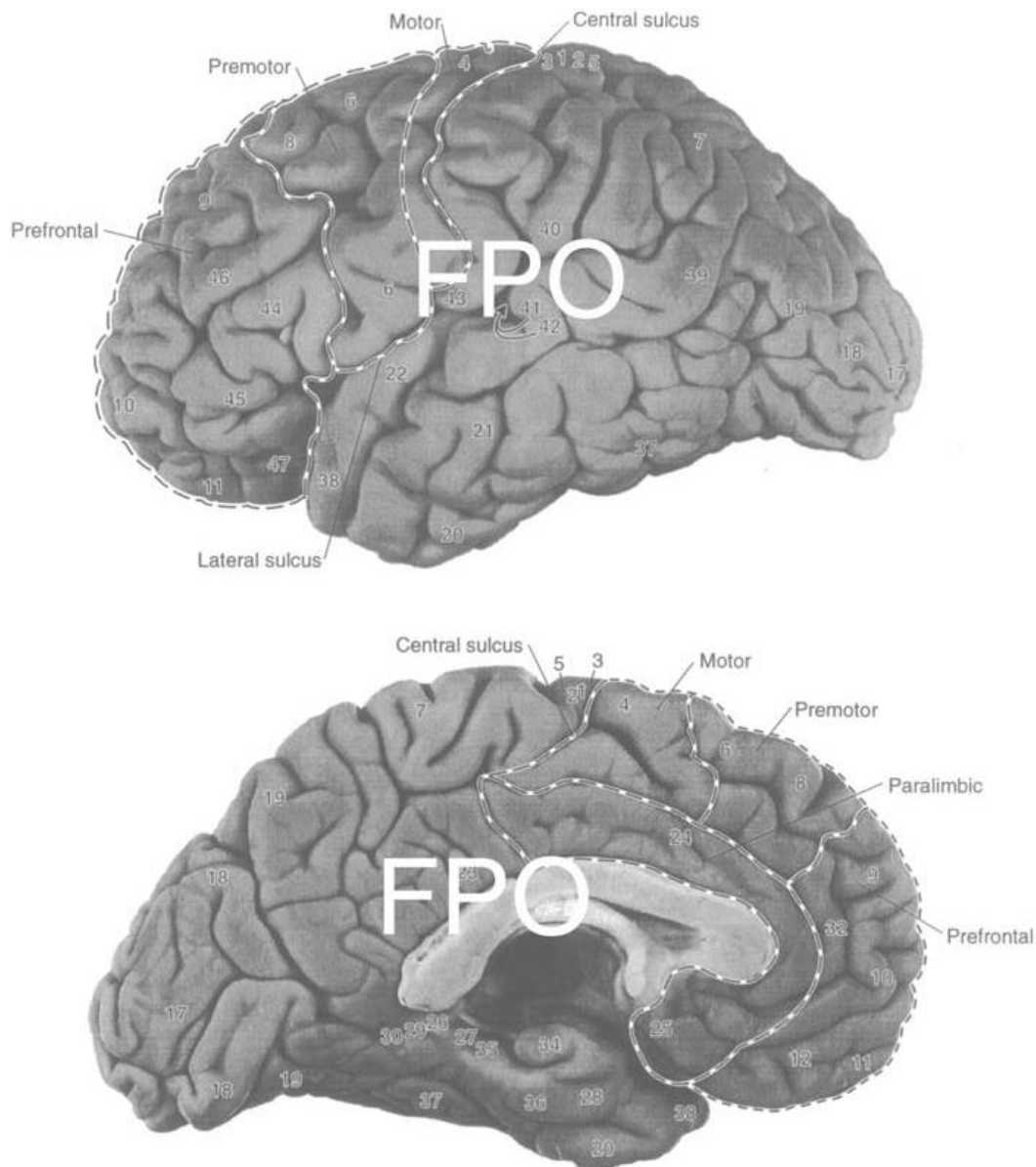
1.1 Neuroanatomie frontálních laloků

Čelní lalok, který je součástí mozkových hemisfér, se účastní usuzování, řešení problémů, záměrných pohybů a jsou na něj vázány rysy osobnosti. Obsahuje primární motorickou kůru, která se specializuje na plánování, kontrolu a výkon pohybů. Kontrolu rozdílných pohybů provádí primární motorická kůra opačné mozkové hemisféry. (Sternberg, 2009).

Z hlediska anatomie je čelní lalok ohraničen dvěma rýhami. Tyto rýhy se nazývají Sylviova a centrální (Rolandova). Vnější povrch je členěn na tři části – motorickou, premotorickou a prefrontální (viz Obrázek 1). Ve vnitřní straně v mediální části je oblast limbická nebo paralimbická (Kulišťák, 2003). Cummings (1993) uvádí rozdílnost pravého a levého laloku. Levý lalok je dle něj více specializovaný na jazykové funkce a pravý pro sociální kognici a emoce. Frontální laloky jsou propojeny s temporální, parietální a okcipitální kůrou. Toto propojení zapříčinilo příjem sluchových, zrakových a somatosenzorických informací. Spojení frontálních laloků s limbickými strukturami (jádra amygdaly a hipokampu) umožňuje emoční a afektivní ladění, motivaci, učení, autonomní

regulaci a zapamatování. Díky těmto procesům dochází k integraci informací z vnitřního a vnějšího prostředí (Cummings, 1993, in Kulišťák, 2003 a Koziol, 2009).

Obrázek 1: Anatomické dělení frontálního laloku vymezeného centrální a laterální rýhou, pohled na laterální a mediální povrch hemisféry (Miller & Cummings, 2007, s. 45)



1.2 Funkce frontálního laloku

O tom, jakou má frontální lalok funkci, se vědci dlouhá léta jen domnívali. Dle Goldberga (2004) byly tyto laloky v minulosti označovány za němé či mlčenlivé. Již v 19. století začali vědci mapovat psychické změny při poškození mozku (Vašina, 1998).

Pro účely studia sloužily hlavně klinické případové studie pacientů s poškozením mozku. Phineas Gage se stal jedním z nejslavnějších pacientů, který svým zraněním přispěl k objasnění fungování přední oblasti mozku. V roce 1848 se stal Phineasovi G. (25 let) pracovní úraz. Železná tyč mu prorazila spodinu lebeční, proletěla přední částí mozku a temenní částí hlavy vyletěla ven. Tyč prošla mladíkovou horní čelistí, očnicí a lebeční klenbou z levé strany. Gage tuto nehodu přežil s trvalými následky, které se dotkly jeho projevů chování. Gage neměl problémy se sluchem, zrakem, čichem, motorikou ani jazykem. Dříve jej spolupracovníci a rodina považovali za milujícího svoji rodinu, pobožného, čestného a pracovitého. Po úrazu byl Gage fyzicky a intelektuálně zdrav. Lékař Harlow (1868) ho ve své zprávě popisuje jako neuctivého, vulgárního, neklidného, nestálého, netrpělivého, neústupného, rozmarného či vrtkavého člověka s nedostatkem disciplíny. Tyto nově nabyté povahové rysy měly za následek časté střídání pracovního místa. Gage zemřel v roce 1861 ve věku 38 let (Damasio, 2000).

Dle Cummings, Miller (2007) frontální lalok zajišťuje nejzákladnější neurologické funkce. Mezi tyto funkce patří např. pyramidové motorické funkce, kontrola vědomí a čichu. Že frontální lalok má funkci exekutivy, která řídí veškeré systémy mozku, se domnívá Kulišťák (2003). V následující části detailněji rozebereme jednotlivé části frontálních laloků a jejich funkční systémy.

1.2.1 Motorická a premotorická kůra

Motorická kůra je umístěna podél precentrálního závitů čelního laloku. Její funkce je provádět jednotlivé volní pohyby kosterního svalstva (Kulišťák, 2003). Kulišťák nadále rozlišuje funkci kůry motorické a premotorické. Motorická kůra ovládá mechanismus provedení počáteční fáze úmyslných pohybů a kůra premotorická vybírá jednotlivé pohyby k realizaci. Zabývá se hlavně složitými a novými pohyby.

Tato kůra obsahuje velké nervové buňky, tzv. pyramidové buňky. Axony vytvářející pyramidovou a kortikospinální dráhu spojují míchu a mozkovou kůru. Axony, které sestoupí mozkovým kmenem a prodlouženou míchou, předávají informace motorickým neuronům a tím zajišťují přesné volní pohyby těla. Pohybují zejména předloktím, prsty a mimickými svaly. Axony pyramidových buněk kříží střední rovinu a kontrolují pohyby protější části těla. Proto svaly pravé strany těla ovládá primární levá motorická kůra, a naopak (Mariebb & Mallatt, 2005).

1.2.2 Prefrontální kůra

Koukolík (2012) tvrdí, že prefrontální kůra je asociační kůra čelního laloku. V lidském mozku tvoří přibližně jednu třetinu izokortexu. Plně dozrává až ke konci dospívání (Fuster, 2000, in Koukolík, 2012), což souhlasí se zráním a vývojem emotivity, morálního vývoje a poznávacích funkcí. Podle Brodmana (1997, in Goldberg, 2004) zabírá 29 % objemu mozkové kůry. Přičemž např. u šimpanzů je to pouhých 17 % a u koček dokonce jen 3,5 %.

Motorická kůra je dle Kulišťáka (2003) zodpovědná za provádění pohybů a kůra premotorická za jejich výběr. Kůra prefrontální dle něj řídí kognitivní procesy tak, aby byly odpovídající pohyby učiněny v pravý čas a na správném místě. Všechny tyto procesy jsou prováděny s pomocí zvnitřněné informace či jako reakce na kontextové podněty.

Dle Stusse a Knighta (2002) prefrontální kůra zaštiťuje kognitivní funkce. Mezi tyto funkce řadí inhibici nevhodných odpovědí, plánování budoucnosti či používání pracovní paměti, která má za úkol usměrnit behaviorální odpovědi. Orel a Facová (2009) považují z hlediska funkčnosti prefrontální kůru za nejvýše postavenou v integraci a mozkovém řízení. Za nejlépe propojené místo s řídicí funkcí považuje prefrontální kůru Goldberg (2004) a to hlavně kvůli jejímu spojení s vymezenými funkčními jednotkami. Konkrétně máme na mysli spojení se zadní asociační kůrou, která je považována za nejvyšší centrum integrace smyslových vjemů. Další významné spojení je s premotorickou kůrou, mozečkem a bazálními ganglii. Tyto oblasti se podílejí na pohybové kontrole; s dorzolaterálním jádrem talamu; s hipokampem; strukturami souvisejícími s pamětí či s cingulární kůrou, která je spojována s emocemi. Tento způsob propojení umožňuje koordinaci všech struktur mozku, a to krom nesporných výhod přináší spoustu rizik pro případné poruchy (Goldberg, 2004).

Časové uspořádání chování, myšlení a řeči považuje Fuster (1999, in Kulišťák, 2003) za významné funkce prefrontální kůry. Z důvodu koordinace nových a propracovaných činností je označována za orgán kreativity. Oproti tomu Orel a Facová (2009) spíše spatřují význam prefrontálních laloků v celkové integritě osobnosti, sebeřízení a sebeuvědomování.

Cummings a Miller (2007) dělí prefrontální oblasti na tři otevřené obvody – dorzolaterální, orbitofrontální a mediální. Otevřené proto, že jsou propojené jak vnitřně mezi sebou, tak i mezi ostatními funkčními systémy.

Dorzolaterální prefrontální-subkortikální obvod

Jak uvádí Koukolík (2012) a Fanfrdlová (2007) tento obvod zprostředkovává jak exekutivní funkce (řešení problémů, flexibilitu myšlení, přesun pozornosti, strategie a konceptualitu myšlení), tak motorické programování. Při poškození dojde k poruše plynulosti řeči i neřečových činností. Pacienti s poškozením dorzolaterální prefrontální kůry nejsou schopni tvořit domněnky, zachovávat ani přesouvat uspořádané myšlenkové sestavy, které jsou součástí Wisconsinského testu (Koukolík, 2012).

Podle Cummings (1995, in Koukolík, 2012) obvod začíná ve vypouklině čelních laloků v Brodmanových oblastech 9 a 10. Vlákná poté míří do dorzolaterální části *caput nc. caudati*. Odtud vlákna putují k dorzomediální části *pars interna globus pallidus*. Následuje tzv. přímá cesta do kostrální část *substantia nigra*. Cesta nepřímá vede přes *pars externa globus pallidus* k *nc. subthalamicus*, posléze do *pars interna globus pallidus* a nakonec do *substantia nigra*. Paladiální a nigrální neurony obvodu promítají do *nc. ventralis anterior* a *nc. dorsalis medialis thalami*. Odtud jsou vlákna vysílána zpět do prefrontální dorzolaterální kůry. Tento obvod je otevřený, tzn. že orzolaterální prefrontální kůra je zpětnou vazbou spojena s orbitofrontální kůrou, s asociačními částmi kůry parietální, sluchové a zrakové, s *g. cinguli*, s retrosplenickým kortexem, *g. parahipocampalis* a *presubikulem*.

Orbitofrontální-subkortikální obvod

Jak uvádí Cummings (1995, in Koukolík, 2012) začátek tohoto obvodu je v inferolaterální prefrontální kůře, což odpovídá Brodmanově aree 10. Vlákná jsou vysílána do ventromediálních částí *nc. caudatus*. Přímou cestou jsou vysílána vlákna do dorzomediální oblasti, *g. pallidus* a rostromediální části *s. nigra*. Nepřímá cesta je tvořena vlákny směřujícími do *pars externa g. pallidus* a *nc. subthalamicus*, dále jejich projekci do *pars interna g. pallidus* a do *s. nigra*. *G. pallidus* a *s. nigra* vysílají vlákna do *nc. ventralis ant.* a *nc. dorsalis medialis thalamu*, které zpětně promítají do orbitofrontální kůry.

Poškození tohoto obvodu vede k výrazné změně osobnosti, která se projevuje poklesem svědomitosti, iniciativy, zájmu a podrážděnosti (Bogousslavsky & Regli, 1990, in Koukolík, 2012). Dalším projevem může být riskantnější chování či hypomatičké stavy (Koukolík, 2012). Diamant a Vašina (1998) připisují této oblasti schopnost regulovat biologické pudy a vzruchy. Miller a Cummings (2007) uvádějí, že orbitofrontální kůra

zaštiťuje společenské konvence. Její narušení tedy může způsobit porušování společenských norem a pravidel chování.

Mediální prefrontální-subkortikální obvod

24 area je začínající oblast pro mediální prefrontální subkortikální obvod. Odtud projikuje k ventrálnímu limbickému striatu (včetně nc. accumbens, tuberculum olfactorium a ventromediální části nc. caudatus a putamen). Ventrální striatum je také útočiště pro vlákna ze sousedních částí limbického systému, tj. z amygdaly, hipokampu, entorhinální perirhinální kůry. Odtud jsou vlákna dále vysílána do ventrálních a rostrolaterálních částí g. pallidus a rostrodorzální části s. nigra a je oboustranně propojeno s nc. subthalamicus. Palliální a nigrální části obvodu posílají vlákna do paramediálních částí nc. dorsalis medialis thalami, do ventrální tegmentální oblasti, do nc. habenulae, hypotalamu a amygdaly. Nc. dorsalis medialis thalami uzavírá obvod vláken. Tato vlákna pak vysílá zpětně do přední cingulární kůry (Cummings, 1995, in Koukolík, 2012).

Devinsky (1995, in Koukolík, 2012) dělí přední exekutivní oblast (to jsou přední části g. cinguli v blízkosti rostrum corporis callosi) na „kognitivní“ a „afektivní“ oblast. Posner a Dehaene (1994, in Koukolík, 2012) uvádějí, že u lidí je přední část g. cinguli uzlem rostrální části systému orientované pozornosti.

Poškození této korové oblasti způsobí u lidí poruchu exekutivních funkcí, visceromotorické kontroly, vokalizace, afektivity a odpovědi na bolestivé podněty (Koukolík, 2012). Pokud se v této oblasti objeví nádor, může způsobit apatii, dezinhibici chování, depresi, úzkost, bulimii, zvýšenou míru sexuálního chování, obsedantně-nutkové jevy či agresivitu (George et al., 1995, in Koukolík, 2012). Rozsáhlejší poškození tohoto obvodu způsobí apatii, pokles motivace a schopnost udržet aktivitu (Koukolík, 2012). Pokud má pacient lézi na prefrontálním kontextu, hovoříme o tzv. syndromu frontálního laloku, který se projevuje potížemi v udržení informace v mysli, otupěním emocí, labilitou, roztěkaností a minimální schopností organizovat a plánovat (Miller & Cummings, 2007). Poškození všech tří subkortikálních obvodů se dle Damasia a Cummings (1995, in Koukolík, 2012) projevuje tzv. závislostí na prostředí.

1.3 Poruchy frontálních laloků

Některé poruchy a poškození specifických oblastí frontálních laloků jsme již zmínili v předcházejících kapitolách. Jak praví Goldberg (2004), frontální laloky jsou místem

s mnohačetnými spoji s mnoha dalšími částmi mozku. Díky těmto spojením jsou velmi zranitelné, zejména oblast prefrontální kůry. Knight a Grabowecky (1995, in Kulišťák, 2003) vzájemnou provázanost problémů nazývají „kaskádou prefrontálních deficitů“ – viz tabulka 1.

Tabulka 1: Kaskáda prefrontálních deficitů dle Knighta a Graboweckého (1995, in Kulišťák, 2003, s. 121–22)

Primární	Sekundární	Terciární
deficity kontroly	distraktibilita	chování vázané na postřeh
deficity detekce nového	narušení vnitřního prostředí	omezená sebejistota rozhodování
	narušená soustředěná a dílčí pozornost	Perseverace
	oslabené aktuální zapamatování událostí	oslabené plánování a uspořádání paměti obtížné vytváření nových nápadů potíže při seřazení minulého, současného a budoucího deficity při tvorbě a hodnocení nekonkrétních scénářů narušená kontrola reality

Podle Millera a Cummings (2007) je rozmanitost následků, které souvisejí s poruchou prefrontální kůry, podmíněna souhrou tří faktorů:

1. Onemocněním, které je příčinou dysfunkce prefrontální kůry – mezi tyto onemocnění může patřit např. cévní mozková příhoda, nádor, aneurysma, poranění mozku a frontotemporální demence.
2. Anatomickou lokalizací oblasti, kde se porucha nachází, neurochemickými změnami a rychlostí progresu potíží.
3. Širokou škálou kontrolních procesů. Tyto procesy jsou zprostředkovány prefrontálním kortexem.

Na tom, jak velký dopad bude porucha čelních laloků mít, má velký podíl věk pacienta, ve kterém k poškození došlo. Úrazy frontálních laloků v dětském věku mohou mít mnohem vážnější důsledky, než jejich poškození v dospělosti (Koukolík, 2012).

1.4 Plasticita mozku

Lebber (1998, in Kulišťák, 2003) uvádí, že mozek odpovídá mechanismem plasticity ve chvíli, kdy je mozková tkáň poškozena. Je jedno, zda je poškození traumatické, cévní či infekční. Autor plasticitu popisuje jako schopnost kapacity mozku pozměňovat svoji strukturu a funkci. Tato změna nastane, ať už se jedná o učení, či o poškození mozku. Podle Marshalla (1985, in Kulišťák, 2003) a Lerner (1984, in Kulišťák, 2003) může být neuroplasticita chápána dvěma odlišnými způsoby:

1. v širším slova smyslu jako adaptační kapacita organismu
2. v užším slova smyslu jako změna pouze na mikroanatomické úrovni – proměny buněk a jejich částí

Plasticitu mozku, jako možnost neuronálních sítí budujících nová spojení, včleňujících do dřívějších propojení a vytvářejících zpětnou vazbu, udržující vše v aktivní funkčnosti, definuje ve své knize Neuropsychologie Kulišťák (2003).

Nejnovější výzkumy dokázaly, že mozek si schopnost plasticity přechovává nejen do období dospělosti, jak se předpokládalo dříve, ale zjevně i po celý svůj život (Goldberg, 2004). Díky tomuto zjištění se mohla značně zlepšit neuropsychologická rehabilitace. Tímto se lékaři více zaměřují na oblast prevence, zmírnění či zpomalení kognitivních deficitů u demencí. Kulišťák (2003) uvádí dva hlavní přínosy. Jeden z přínosů spočívá v odstraňování patologicky (onemocnění, úrazy) navozených poruch a druhý v odstraňování poruch vrozených, jako je např. syndrom ADHD.

Dělení plasticity dle Trojana (1997, in Kulišťák, 2003):

1. evoluční – změny nervové tkáně vznikají během ontogenetického vývoje
2. reaktivní – změny zapříčiněné krátkodobou stimulací
3. adaptační – vzniká při stálé či dlouhodobé stimulaci
4. reparační – probíhá během strukturální a funkční obnovy poškozené nervové tkáně

Walsh (1981, in Kulišťák, 2003) uvádí tzv. ekologickou plasticitu. Tato plasticita spočívá ve vlivu prostředí na mozkovou plasticitu u savců, to znamená, že stavbu mozku

může významně ovlivnit kladné emoční prostředí, a to ještě dříve, než učení samotné (Trevvarthen, 1990, in Kulišťák, 2003). Tento fakt podporuje studie Willa a Kelcheho (1991, in Johansson, 2000) či Johanssona (1996, in Johansson, 2000), která dokazuje, že si po úrazu mozku počínali lépe (již po 15 dnech) krysy, které se nacházely v obohaceném prostředí (kolečko pro hlodavce či možnost sociální interakce), než krysy ve standardních laboratorních podmínkách.

2. EXEKUTIVNÍ FUNKCE

Vymezení pojmu exekutivní funkce (EF) není snadné. Autoři se totiž na jednotné definici tohoto pojmu nemohou shodnout. Dodnes není jasné, zda jsou exekutivní funkce pouze neuropsychologický konstrukt, o jehož existenci lze pochybovat, či jsou součástí kognitivních funkcí, ba dokonce spadají pod samostatnou kategorii. Jedno je však jisté, exekutivní funkce úzce souvisí s již zmíněnými kognitivními funkcemi.

V posledních dvaceti letech zaznamenal Burgess (2004) v odborné literatuře zvýšený zájem o pojem exekutivní funkce. Nárůst zájmu lze spojovat s neustále se prohlubujícím neurologickým výzkumem lidského mozku, zejména výzkumem frontálních neboli čelních laloků.

Odborníci se ovšem shodují v tom, že exekutivní funkce jsou úzce spjaté s funkcí frontálních laloků (Preiss, 2006b & Kulišťák, 2003). Částečnou shodu nalezneme v jejich úloze. Hort a Rusina (2007) ve své knize Paměť a její poruchy zmiňují, že exekutivní funkce koordinují ostatní kognitivní procesy a zprostředkovávají adekvátní reakce organismu na vlivy z okolního prostředí. Pokud u člověka dojde k poškození frontálních laloků, můžeme pravděpodobně očekávat zhoršení v oblasti rozhodování, plánování, organizace a utváření úsudků. Naopak intelekt, dlouhodobá paměť, vnímání či motorické dovednosti by měly zůstat plně zachovány.

V následujících kapitolách se podrobněji seznámíme s definicí exekutivních funkcí, jejich vývojem a souvislostí s kognitivními funkcemi.

2.1 Vymezení pojmu exekutivní funkce

Vymezení exekutivních funkcí dle jednotlivých vybraných autorů:

- a. **Koukolík (2002)** řadí exekutivní funkce mezi funkce kognitivní. Mezi něž počítá schopnost tvořit a uskutečňovat plány, tvořit analogie, respektovat pravidla sociálního chování, řešit problémy, adaptovat se na nečekané proměny okolí, vykonávat větší počet činností současně, umisťovat jednotlivé události v čase a prostoru, ukládat, zpracovávat a vyvolávat informace z pracovní paměti.

- b. Do stejné kategorie, tedy kategorie kognitivních funkcí řadí EF i **Emick a Welsh (2005)**. Exekutivní funkce dle autorů přímo podmiňují úmyslné chování směřující k určitému cíli.
- c. **Lezaková (2004)** nahlíží na celou problematiku odlišným pohledem. Chápe exekutivní funkce jako samostatnou kategorii. Na stejnou úroveň staví tři subjekty ovlivňující lidské chování, a to exekutivní funkce, kognitivní funkce a emocionalitu.

Autorka definuje exekutivní funkce jako mentální pochody, které mají za úkol uskutečnění cílového chování. Konkrétně má na mysli formulaci a vytyčení cíle, plánování, přípravu činnosti, která povede realizaci činnosti. Lezaková uvádí čtyři složky, ze kterých se exekutivní funkce skládají.

Zda se jedná o činnosti, na kterých se podílí EF či KF, autorka zjišťuje pomocí dvou základních otázek. Otázkou „zda a jak“ se člověk zamýšlí něco vykonat. Dle autorky odpovídají tyto otázky exekutivním funkcím. Na kognitivní funkce se ptáme „co a kolik“. Vyjadřuje se tím především, co člověk umí a kolik toho dokáže. Tímto je dobře znázorněná a dokázaná jak vazba, tak i spolupráce obou složek.

Čtyři složky, ze kterých se EF skládají:

1. Vůle – zaměřené cílevědomé jednání, jehož základem je vnitřní motivace.
2. Plánování – tento složitý proces vyžaduje schopnost flexibilně reagovat a vytvářet alternativy. Pod tuto kategorii spadá vytvoření plánu, jeho zhodnocení či případné přizpůsobení.
3. Účelné jednání – toto jednání by mělo vést k danému cíli. Současně by měly být potlačeny aktivity, které dosažení cíle konkurují. Toto jednání by mělo mít přesně ohraničený začátek a konec.
4. Úspěšný výkon – rovná se efektivní. Zde je na místě také zhodnotit, zda jsme dosáhli přesně toho cíle, který jsme si vytyčili, či nikoli.

Z pozdějších výzkumů je zřejmé, že se na exekutivních funkcích podílejí i další kortikální a subkortikální oblasti mozku.

- d. **Salthouse et al. (2003)** volně přirovnávají exekutivní funkce k manažerovi firmy, který není odborníkem v žádné konkrétní oblasti, ale je zodpovědný za dohled a chod nad těmito mnoha různorodými oblastmi. Dle autorů může vést narušení centrálních řídicích procesů k narušení příslušného chování, i když jsou jednotlivé části procesu neporušené. Domnívají se, že exekutivní funkce mají potenciál ovlivňovat výkon v širokém rozsahu kognitivních funkcí. Exekutivní funkce pomáhají lépe popsat kognitivní fungování u různých věkových skupin. Toto tvrzení mohou podložit dvěma zjištěními. Za prvé exekutivní funkce zahrnují pojmy jako je inhibice, pracovní paměť, jejichž fungování podléhá vlivu stárnutí. Za druhé jsou exekutivní funkce často spojovány s čelními laloky, kde může dojít k snadné záměně s jinými kognitivními funkcemi. Proto se předpokládá, že pokud vlivem stárnutí dojde ke zhoršení funkce čelních laloků, dojde zároveň ke zhoršení i výkonu exekutivních funkcí. Autoři exekutivní funkce rozšířeněji definují jako kontrolní procesy odpovědné za plánování, skládání, koordinování, časování a monitorování kognitivních operací.
- e. **Parkin (1998, in Kulišťák, 2003)** nahlíží na problematiku zcela odlišným způsobem a prohlašuje, že se neprokázaly lokalizační důkazy o existenci centrální exekutivy. Autor tudíž odmítá zařazení exekutivních funkcí do samostatného neuropsychologického konstruktů. Tím pádem také neuznává ani testy, které tyto funkce měří.
- f. **Stuss a Benson (1986)** zasazují EF do multioperačního systému, který je zajišťován prefrontálními oblastmi mozku a jejich recipročními korovými a podkorovými drahami.
- g. **Fuster (2008)** uvádí, že provádění nových, propracovaných činností organismu má na starosti prefrontální kůra. Nazývá ji proto „exekutivou mozku“ a „orgánem kreativity“. V roce 2002 Fuster uvedl, že exekutivní funkce jsou schopnosti dočasně organizovat účelné chování a uvažování. EF

jsou tedy schopné organizovat sled dějů směrem k cíli. Autor dále exekutivní funkce dělí na složky:

- | | |
|--------------|---------------------|
| 1. Pozornost | 4. Časová integrace |
| 2. Paměť | 5. Rozhodování |
| 3. Plánování | 6. Kontrola |

h. Grafman a Litvan (1999) dělí exekutivní funkce na dvě složky:

1. Chladná složka – do této složky řadíme schopnosti jako jsou plánování, řešení problémů, kognitivní flexibilitu aj. Jsou to procesy, které do své činnosti tolik nezapojují emocionální projev. Jsou spíše založené na logice.
2. Horká složka – tato složka naopak zahrnuje více emocionálního náboje a touhy. Zařadili bychom sem regulaci vlastního sociálního chování, zkušenost s odměnou a trestem či učinění rozhodnutí, které mají osobní charakter. Tím pádem mají pro nás silný emocionální podtext.

Stačí, aby došlo k poškození jen jedné složky EF (natož obou), a dopad na lidský organismus a jeho fungování ve společnosti bude katastrofální. Schopnost chodit do práce, navazovat či udržovat sociální vztahy může být velmi silně narušena. Cílevědomé jednání a produktivní chování je tedy plně závislé na zdravosti výkonných schopností.

i. Rabbit (1997, in Jurado, 2009) popsal rysy, které jsou dle něj pro exekutivní funkce klíčové. Mezi ně zařadil:

1. Schopnost vypořádat se s novými informacemi – tato schopnost se aktivně zapojuje, pokud se zabýváme novými úlohami.
2. Exekutivní kontrola současně zasahuje jak do vnitřního, tak do vnějšího prostředí. Je tedy schopna interpretovat minulost a také zapojuje kontrolu nad budoucností. Proto můžeme v praxi plynně přecházet od jednoho úkolu k druhému, odhalovat chyby v současných

strategiích a při řešení aktuálních problémů realizovat strategie nové, funkčnější.

3. Schopnost držet pozornost na delší dobu.

- j. **Hughesová (2005)** exekutivní funkce asociuje s prefrontálním kortexem. Zařazuje tedy exekutivní funkce do komplexního kognitivního konstrukt, zahrnující celou řadu procesů. Zejména procesy podporující cílené chování v nových nebo obtížných situacích.
- k. **Höschl, Libiger a Švestka (2002)** řadí exekutivní funkce mezi tři hlavní funkční systémy chování, jimiž jsou exekutivní funkce, kognice a emoce.
- l. **Miyake (2000)** řadí mezi exekutivní funkce přesouvání mentálního nastavení (přepínání pozornosti mezi mnoha úkoly), monitorování a aktualizace pamětních reprezentací (aktivní proces manipulace s obsahem pracovní paměti) a inhibice dominantních odpovědí (záměrné potlačení dominantních či automatických odpovědí).
- m. **Baštecká (2009)** uvádí dva výklady pro exekutivní funkce. První pohled dává do souvislosti exekutivní a kognitivní funkce. Mezi tuto skupinu zahrnuje plánování, řízení, vůli, usuzování a abstrakci. Exekutivní funkce jsou tedy získanými dovednostmi. Dají se tedy měřit podobně jako paměť a pozornost. V druhém pohledu se dívá na exekutivní funkce jako na ryze řídicí prvek. Zda je tento řídicí prvek funkční, lze hodnotit pouze skrze procesy neexekutivní.
- n. Čeští autoři (**Tůma, 2008, Preiss, 1998, 2006a, Orel a Facová, 2009**) pohlíží na exekutivní funkce podobně jako Lezaková (2004). Exekutivní funkce definují jako schopnost plánovat, anticipovat výsledné jednání v rámci kognitivní flexibility, schopnost rozhodovat, abstraktně myslet, vnímat a monitorovat sama sebe. Dále exekutivní funkce popisují jako nejvyšší formu zpracování informací. Autoři dále vidí rozdíl mezi EF a kognitivními funkcemi, který spočívá ve vlivu na lidský organismus. Kognitivní deficit postihuje obvykle jen určité funkce, pokud se poškodí funkce exekutivní, má to negativní vliv na veškeré chování.

2.2 Vývoj exekutivních funkcí

S vývojem exekutivních funkcí je spojena celá řada vlivů (např. prostředí). Nejvíce ale závisí na zrání a vývoji celé centrální soustavy. Fuster (2008) zastává názor, že ontogenetický vývoj EF má přímou souvislost s vývojem prefrontálních laloků.

Preiss (2006b) k fylogenezi exekutivních funkcí uvádí: „*Bere se za prokázané, že evoluční procesy formovaly vývoj směrem k integraci a komplexnosti zpracování informací, které přinesly zvýšenou adaptabilitu a flexibilitu. Především prefrontální kortex představuje z vývojového hlediska vrchol této hierarchie, který je z kognitivního hlediska formulován jako nejvyšší podklad pro kognitivní funkce*“ (s. 110).

Welsh et al. (1991) rozděluje ontogenetický vývoj exekutivních funkcí do 3 období:

1. Přibližně kolem 6. roku života dítěte se objevuje schopnost odolávat rušivým podnětům.
2. Přibližně kolem 10. roku života dítěte se objevuje schopnost tlumit impulzivní chování a testovat hypotézy.
3. Přibližně kolem 12. roku života se objevuje schopnost plánovat a rozvíjí se verbální fluence (slovní plynulost).

Anderson a Lajoie (1996) došli k závěrům, že k největšímu rozvoji exekutivních funkcí dosahuje dítě ve stejné době, kdy mu dozrávají frontální laloky. Dozrávání těchto oblastí probíhá přibližně ve věku devíti až třinácti let.

Jakmile se dosáhne dospělosti, lidé očekávají, že jsou jejich myšlenkové schopnosti i psychické procesy na takové úrovni, která jim okamžitě umožňuje úspěšné plnění pracovních požadavků. Ve věku 20 až 35 let pokračuje v prefrontální kůře nárůst myelinizace. De Luca a Leventer (2008) ve své studii prokázali maximální úroveň exekutivních dovedností u osob mezi 20–29 lety. V tomto období, díky neuronovému zrání, vykazuje tato populace schopnost postavit se i těm nejnáročnějším výzvám. Tento stav ale není trvalý. Jeho délka obvykle nepřekročí pár desítek let. V pozdní dospělosti se opět tyto dovednosti začnou zhoršovat.

2.3 Související kognitivní funkce

Ať už jsou exekutivní funkce popisovány zvlášť, anebo jako složka kognitivních funkcí, stejně zahrnují mnoho procesů, které s kognitivními funkcemi úzce souvisejí (Lezaková, 2004).

Jak už bylo řečeno, exekutivní funkce jsou úzce spjaté s kognitivními funkcemi, proto musíme na tuto problematiku nahlížet komplexně a nesmíme jejich popis ani v této práci opomenout. Ke kognitivním (poznávací) dějům Plháková (2008) řadí kromě senzorických procesů vnímání, učení, paměť, imaginaci a myšlení. Kognitivní procesy slouží jak k získání informací z vnějšího a vnitřního prostředí, tak i k rozhodování, usuzování, plánování a řešení problémů. Höschl, Libiger a Švestka (2002) dělí kognitivní funkce takto:

1. Receptivní funkce – výběr, udržení, třídění a integrace informací
2. Paměť a učení
3. Myšlení – schopnost abstrakce, usuzování, rozhodování, analýza a syntéza
4. Expresivní funkce – mluvení, kreslení, psaní, manipulace s materiálem, gestika a mimika.

Kognitivní procesy zajišťují příjem, uchování a zpracovávání informací. Kognitivní funkce zahrnují pestré škálu mentálních a intelektových schopností souvisejících s funkcí mozkové kůry. Zahrnujeme mezi ně vnímání, pozornost, paměť, uvažování a řečové schopnosti. (Diamant & Vašina, 1998).

2.4 Vybrané složky kognitivních a exekutivních funkcí

2.4.1 Pozornost

V aktuálním časovém okamžiku jsme si schopni uvědomit pouze zlomky vnějších a vnitřních podnětů. Pokud by si člověk uvědomoval všechny podněty, které na něj v tu danou dobu působí, s největší pravděpodobností by to vedlo k naprostému vnitřnímu chaosu a ochromení. *Pozornost je mentální proces, jehož funkcí je vpouštět do vědomí omezený počet informací, a tak ho chránit před zahlcením* (Plháková, 2008, s. 77). Pozornost ovlivňuje

efektivitu učení, vnímání a vybavování si různých obsahů. Sternberg (2009, s. 90) uvádí, že *pozornost slouží jako prostředek pro soustředění omezených mentálních zdrojů na informace a kognitivní procesy, které jsou v dané chvíli nejvýznamnější*. Autor pozornosti přisuzuje tyto čtyři hlavní funkce:

1. Dělení pozornosti – v jednom časovém úseku jsme schopni se zabývat jedním a více úkoly zároveň a dle potřeby umíme svoji pozornost mezi nimi přesunout.
2. Bdělost a detekce signálů – z okolí dokážeme zachytit impulzy, které nás zajímají, a díky tomu můžeme rychle a účelně jednat.
3. Vyhledávání zvláštních podnětů – pokud za pomoci bdělosti zaznamenáme podnět, který nás zajímá, jsme ho schopni také vyhledat.
4. Výběrová pozornost – můžeme si vybrat, kterému podnětu budeme věnovat zvýšenou pozornost a kterému nikoli. Tím, že zaměříme pozornost na jeden jediný objekt, nám to umožní zapojit další kognitivní procesy (řešení problémů, porozumění) a o to lépe a efektivněji můžeme s daným objektem manipulovat.

Plháková (2008) vidí silnou stránku pozornosti v její selektivnosti. Svoboda (2006) kromě selektivity uvádí ještě schopnost *koncentrace na omezený počet mentálních obsahů*, *kapacitu pozornosti* (počet pojmů, které je jedinec za daný časový úsek schopen pojmout), *distribuci pozornosti* (rozdělení pozornosti mezi různé činnosti), *stabilitu pozornosti* (doba, po kterou je člověk schopen záměrně udržet pozornost), *labilitu a kolísání pozornosti*. Dle Hartla a Hartlové (2004) hrají hlavní roli takové podněty, které jsou pro nás nové, neočekávané, nápadné či intenzivní. Dále uvádějí, že záleží i na tom, jak je jedinec unavený, jaký má o daný podnět zájem a co od něj očekává.

Vývoj pozornosti zcela jistě souvisí s dosažením určitého stupně centrální nervové soustavy. Dle Vágnerové (2005) dovedou dospívající jedinci lépe ovládnout svoji pozornost. Dokonce využívají různé strategie usnadňující její zaměření a udržení (systematičnost, plánovitost a účelnost zaměření pozornosti). Jak Kulišťák (2003) tak Farahová (1994, in Sternberg, 2009) zastávají názor, že se pozornost nedá lokalizovat v jediné oblasti mozku ani v jeho celku, ale je projevem spolupráce různých mozkových oblastí. Moruzzi a Magoun (1949, in Kulišťák, 2003) dodávají, že významné hledisko pozornosti je bdělost. Bdělost má

totiž neuroanatomický základ v retikulární formaci mozkového kmene, v tzv. retikulárně-aktivačním systému. Hartl a Hartlová (2004) definují tento systém jako systém nervových vláken, který pojí mozkový kmen, korové oblasti a talamus. Tato soustava má rozhodující roli v řízení bdělosti a aktivaci organismu. Pomocí funkční magnetické rezonance Posner a Raichle (1996, in Kulišťák, 2003) potvrdili existenci pozornostních sítí, které zabezpečují odlišné funkce. Tyto sítě rozdělili takto:

1. Síť exekutivní kontroly – na aktivaci této sítě se podílí střední frontální oblast: přední část gyrus cinguli, suplementární motorická oblast a část bazálních ganglií, především nukleus caudatus. Hlavní funkce této sítě je sledovat chování vedoucí k určitému cíli, zjišťovat chyby, řešit problémy a tlumit automatické reakce.
2. Síť bdělosti – spojuje pravý parietální lalok, locus coeruleus a pravý frontální lalok. Tato síť má zajišťovat bdělost organismus a jeho připravenost k akci.
3. Orientační síť – na fungování této sítě se podílí parietální lalok, gyrus fusiformis a oblast okulomotorického systému. Tato oblast má za úkol přijímat senzorické (především zrakové) signály.

Pozornost je Lezakovou (2004, in Preiss, 2006b) řazena mezi tzv. proměnné duševní činnosti (úroveň vědomí, funkce pozornosti a stupeň aktivity – rychlost). Pozornost je dle autorky základna pro všechny psychické funkce a umožňuje nám uvědomovat si vnitřní i vnější podněty. Základní rozdělení je na záměrnou pozornost (koncentraci) a automatickou pozornost. Další dvojice pojmů vztahující se k pozornosti je její kapacita (množství informací, zachycených během určitého časového intervalu) a kontrola (neboli pracovní paměť, vztahuje se k řízení a organizaci kapacity pozornosti). *Deficit kontroly bývá součástí narušení exekutivních funkcí. Předpokládá se, že kapacita a kontrola jsou dvě nezávislé proměnné* (Preiss, 2006b, s. 37).

2.4.2 Paměť

Paměť je prostředek, jímž saháme do minulé zkušenosti proto, abychom tuto informaci užili v přítomnosti (Sternberg, 2009, s. 181). Ebbinghause (1885, in Hartl & Hartlová, 2004) definuje paměť jako schopnost přijímat, držet a znovu oživit vjemy z minulosti. Uchováváme tak informace o podnětu, který na nás již nepůsobí.

Kognitivní psychologové se shodují na třech základních paměťových mechanizmech (Sternberg, 2009):

- a. Vstup (kódování) – zakódování do paměti. V tomto procesu vstípení se senzorická data transformují do mentálních reprezentací.
- b. Uchování (retence) – uskladnění zakódovaných dat v paměti po různě dlouhou dobu. Po celý čas uskladnění se data v paměti dále přetřizují.
- c. Výstup (reprodukce) – vybavení či vyvolání uložené informace z paměti k jejímu dalšímu využití. Reprodukce má dvě formy. Spontánní vybavení a znovupoznání neboli rekognici.

Bez paměti by zanikla schopnost učit se. Život by se skládal pouze ze samostatných dílčích částí, které by mezi sebou nebyly nijak propojené. Nebyli bychom schopni zhodnotit svoji existenci, protože vývoj sebepojetí souvisí s plynulou návazností vzpomínek a zážitků. Bez paměti by normální psychické fungování nebylo možné (Plháková, 2008). Koukolík (2012) pohlíží na paměť jako na modulární systém či jako na soustavu neurokognitivních sítí velkého rozsahu. Tyto systémy jsou interaktivně propojeny, nelze je tedy chápat jednotlivě či ohraničeně. Paměť není schopnost konstantní. Od narození do smrti se mění vybavování informací i jejich zapamatování.

Modely paměti

Koncem 60. let 20. století popsali Atkinson a Shiffrin (1968, in Sternberg, 2009) paměť jako obrovskou zásobárnu informací, z nichž je v daném okamžiku pouze malá část aktivně využívána, a sestavili tyto tři složky paměti:

- a. Senzorickou paměť – tato paměť je schopná uložit velmi malé množství informací pocházejících ze smyslů pouze po krátkou dobu.
- b. Krátkodobou paměť – ukládá informace na poněkud delší dobu než paměť senzorická, ale rovněž má omezenou kapacitu. Přesněji jde o podržení informace, kterou aktuálně potřebujeme ke svým psychickým aktivitám. Podle Millera je kapacita krátkodobé paměti vyjádřena číslem 7 ± 2 (Plháková, 2008).

U některých autorů bývá krátkodobá paměť nazývána pracovní pamětí (Atkinson, in Sternberg, 2009). V této paměti dočasně uchováváme jak informace přicházející ze senzorických systémů, ale také data, která jsme si vybavili z dlouhodobé paměti. S těmito všemi údaji poté provádíme potřebné mentální operace (Plháková, 2008).

Odlišné pojetí pracovní složky paměti navrhl Engle (1994, in Plháková, 2008). Model koncentrického uspořádání předpokládá uložení pasivní dlouhodobé paměti na okraji, zatímco blíže ke středu umísťuje pracovní paměť, jakož to aktivovanou složku dlouhodobé paměti. Uvnitř pracovní paměti se nachází krátkodobá paměť, která slouží jako sběrna pro právě uvědomované informace. Tento model paměti podporuje tzv. konekcionistický pohled na paměť (= model paralelně distribuovaného zpracování informace). U tohoto modelu je základem reprezentace poznatků spojení mezi jednotlivými uzly sítě, nikoliv uzly sítě samé. Aktivace jednoho uzlu může způsobit aktivaci připojeného uzlu. Aktivace se šíří uvnitř sítě z uzlu na uzel do té doby, než překročí meze pracovní paměti.

- c. Dlouhodobou paměť – tato paměť má nejen schopnost uložit informace na velmi dlouhou dobu, ale také disponuje rozsáhlou kapacitou. Kulišťák (2003) dělí dlouhodobou paměť na explicitní a implicitní paměť. Winograd (1975, in Plháková 2008) rozlišil deklarativní (uchovává data v té podobě, v jaké byla vštípena) a procedurální paměť (obsahuje pravidla, sled postupů, pomocí nichž vytváříme nové smysluplné celky).

Alternativní modely paměti:

- d. Teorie úrovně zpracovávané informace (Craik & Lockhart, 1972, in Plháková 2008). Rozměry paměti závisí na hloubce kódování. Teoreticky existuje nekonečný počet úrovní zpracování, které nejsou od sebe pevně odděleny, v nichž lze každou položku kódovat. Úroveň, do které se informace uloží, závisí na jejím kódování. Čím hlubší je zpracování informace, tím lépe lze položku z paměti reprodukovat. Craik a Tulving popsali fyzikální, akustickou a sémantickou úroveň zpracování informace (Sternberg, 2009).
- e. Badddeley a Hitch (1974, in Sternberg, 2009) zahrnují pracovní paměť do rámce modelu popisujícího jednotlivé úrovně zpracování informace. Předpokládají, že pracovní paměť je tvořena vizuospeciálním náčrtníkem (krátce uchovává vizuální obrazy), fonologickou smyčkou („přehrává“

niternou řeč), centrální výkonnou složkou (koordinuje mechanismy pozornosti a řídí odpovědi) a dalšími pomocnými podřízenými systémy.

- f. Model paměti jako většího počtu systémů navrhl Tulving (1972, in Sternberg, 2009). Paměť rozdělil na sémantickou (paměť pro neosobní fakta a události) a epizodickou (paměť pro osobní prožitky). V roce 1985 přidal Tulving třetí typ paměti, a to procedurální. V tomto typu paměti uchováváme dokonale naučené, automatizované dovednosti.
- g. Squire (např. 1986, 1993, in Sternberg, 2009) či Baddeley (1999, in Plháková 2008) navrhují pro dlouhodobou paměť odlišnou taxonomii. Rozeznávají paměť deklarativní/explicitní a nedeklarativní/implicitní. Do explicitní paměti ukládáme taková data, která prošla vědomím. Vštěpování do implicitní paměti může naopak probíhat bez účasti vědomí. Squire mezi paměť implicitní řadí procedurální paměť, priming, klasické pavlovovské podmiňování, habituaci, senzitivizaci a následné percepční efekty.

2.4.3 Plánování

Plánování je každodenní součástí života. Při plánování jde o vytvoření struktury plánu, zhodnocení jeho efektivity, zvládání vlastní impulzivity, vytvoření alternativ a případně pružné přizpůsobení podle situace (Lezaková, 2004). Dle Millera et al. (1960, in Holt et al., 2013) plánování sdružuje mnoho denních aktivit, má proto v životě funkční význam. Propojuje fungování v běžném životě s neurokognitivními funkcemi. Plánování a provádění plánů je závislé na pozornosti. Nedostatek předvídavosti silně ovlivňuje schopnost provádění plánů (Fuster, 2002)

2.4.4 Rozhodování

Důležitou funkcí myšlení je dle Plhákové (2008) rozhodování, které definuje jako proces výběru mezi několika různými možnostmi.

Většina každodenních rozhodnutí je založena na minulých zkušenostech. Důležitější rozhodnutí jsou naopak výsledkem logického uvažování odrážejícího se v dlouhodobém plánování. Naše rozhodnutí je omezeno velkým množstvím faktorů, nejčastěji odměnami a riziky, které stojí za výsledkem rozhodnutí. Pokud jsou naše dohady nevědomé, tj. intuitivní, jsou tedy založené na tzv. „dobrém či špatném pocitu“. Většina rozhodnutí je

emocionálně předpojatých. Ve skutečnosti se rozhodnutí nedají dělit na ryze racionální či ryze emocionální, protože v rozhodování hraje roli jak emoce, tak důvod. Neuropsychologické důkazy hovoří o tom, že se prefrontální kůra účastní všech rozhodnutí. Do racionálních faktorů jsou pravděpodobně zapojeny její laterální oblasti. Zatímco emocionální faktory se spíše promítají do mediální a orbitální oblasti. Tudíž rozhodnutí, ve kterých hraje hlavní roli prefrontální kůra, jsou výsledkem časové integrace, pracovní paměti a plánování (Fuster, 2002).

Dle Barona (1999, in Plháková, 2008) by za rozhodnutím mělo stát pečlivé zvážení všech „pro“ a „proti“, s cílem maximalizovat zisky a snížit náklady. Měli bychom tedy brát v úvahu subjektivní užitečnost a hodnotu důsledků určitého rozhodnutí a také pravděpodobnost, s níž určitá možnost nastane.

2.4.5 Kontrola

Dle Fustera (2008) je kontrola exekutivní funkce, která měří účinky našich činů na okolí. Tyto účinky mají odpovídat cílům a očekáváním a opravovat činy následující. Funguje tedy na základě zpětné vazby. Pokud kontrola není funkční, člověk nikdy úspěšně nedosáhne svého cíle. Kontrola je díky svému zařazení v posloupnosti chování do jisté míry ovlivněna celou prefrontální kůrou, bez ohledu na její umístění.

Samostatné poškození této exekutivní funkce je spíše výjimkou. Poškození kontroly je obvykle doprovázeno narušením pozornosti či ztrátou sebekontroly. Vědci zatím nedokázali určit ojedinělé sídlo kontroly v prefrontální kůře. Shodli se pouze na tom, že přední cingulární oblast, orbitální oblast je spojena s kontrolou chyb.

2.5 Diagnostika exekutivních funkcí

Dle Borkowskiho a Burkeho (1996, in Morga & Lilienfeld, 2000) nelze jednoznačně určit původce exekutivních dysfunkcí, jelikož exekutivní funkce mohou být pozorovány pouze jako změny kognitivních funkcí. Aby byl test exekutivních funkcí validní, musí obsahovat některé, nebo dokonce všechny z uvedených oblastí (Morgan & Lilienfeld, 2000).

V této kapitole se budeme zabývat různými způsoby diagnostiky exekutivních funkcí, především neuropsychologickou diagnostikou. V závěru kapitoly jsou uvedeny konkrétní příklady diagnostických testů, které jsou při diagnostice exekutivních funkcí využitelné.

2.5.1 Neuropsychologická diagnostika

Abychom se v neuropsychologické diagnostice orientovali, je nutné mít znalosti o tom, jak mozek funguje, jaká je jeho činnost, struktura či lokalizace jednotlivých mozkových funkcí v konečném vztahu ke konkrétním diagnostickým metodám. Neuropsychologická diagnostika se zabývá dopady na kognitivní procesy (myšlení), emocionální stavy (emoce) a behaviorální projevy (chování) při poškození jak funkce, tak i struktury mozku (Kulišťák, 2003).

Dřívějším úkolem neuropsychologické diagnostiky bylo lokalizovat mozková poškození. Odborníci ji proto nazývali topickou diagnostikou. V dnešní době existují zobrazovací metody mozku, které dovedou umístění mozkové léze přesněji určit, a to dokonce i bez použití neuropsychologických metod. Mezi tyto metody řadíme např. počítačovou tomografii, funkční magnetickou rezonanci, elektroencefalografii, pozitronovou emisní tomografii či magnetickou rezonanci.

Dnešním cílem je co nejdetailněji charakterizovat funkční a behaviorální stav pacienta. Při vyšetření pacienta, resp. jeho mozkových funkcí, se vychází z výpovědi pacienta, z výpovědi osob jemu blízkých, z pozorování, z chování, a hlavně z výsledků neuropsychologických testů.

Práci neuropsychologa charakterizuje **Preiss et al. (1998)** pomocí kvantitativních a kvalitativních popisů kognitivních a osobnostních dysfunkcí člověka, zhodnocení premorbidní úrovně psychiky, vytvoření hypotéz o etiologii, zjištění lokace léze, stanovení léčby a následné rehabilitace. Do neuropsychologické diagnostiky zahrnuje pestrou škálu oblastí, např. pozornost, paměť, řeč, exekutivní funkce, intelekt, motoriku, vnímání apod. Z pohledu záběru vyšetření můžeme zjišťovat samotnou poruchu či postižení na úrovni psychických funkcí, poruchu schopnosti fungovat samostatně a nezávisle a v neposlední řadě vliv poškození mozku na fungování jedince ve společnosti.

Podle **Diamanta & Vašiny (1998)** se neuropsychologická diagnostika věnuje kompletnímu vyšetření psychických funkcí v oblasti vnímání, zpracování informací, sociálních vztahů, emocionality, jemné či hrubé motoriky. Dále je zaměřena na objektivní vyšetření aktuálního funkčního stavu mozku, jeho činnosti, poruch a dělí se na tzv. diagnostiku transverzální a longitudinální. Transverzální diagnostika spočívá v jednorázovém široce zaměřeném působení na daného jedince. Jejím úkolem je zjistit

aktuální stav kognitivních funkcí. Druhý typ diagnostiky, longitudinální, se skládá z řady opakovaných krátkých vyšetření sledujících specifickou poruchu a její průběh.

Riegrová (1980, in Kulišťák, 2003) shrnula do následujících bodů problematiku, kterou se v dnešní době neuropsychologie zabývá:

1. vyšetření pacienta před a po operaci mozku
2. postižení paměťových funkcí
3. postižení intelektových funkcí
4. zjištění výsledků působení medikace
5. léčba záchvatových onemocnění
6. problematika stavů po zranění hlavy
7. problematika stavů po cévních mozkových příhodách
8. stav pacienta po transplantaci buněk do mozku
9. topická diagnostika poškození mozku pacienta

Podle **Baricha (1997, in Pribišová, 2007)** má neuropsychologické vyšetření za cíl:

1. stanovit přítomnost korového poškození
2. pomoci pacientovi specializovanou rehabilitací
3. identifikovat přítomnost lehkých forem poruch u případů, kdy jiné diagnostické postupy jednoznačně neobjasňují pacientovi obtíže
4. identifikovat nestandardní organizace mozku (u leváků, či při prodělání onemocnění mozku)

Kulišťák (2003) & Preiss et al. (1998) uvádí dvě neuropsychologické baterie, každou s odlišným pohledem na vztah mezi chováním a mozkovou činností:

1. Halsteadova-Reitanova neuropsychologická baterie (HRNB) – existuje pro věk 5–8 let, 9–15 let a 15 let a výše. Jádrem baterie spočívá v kvantitativním

měření aktuální kognitivní úrovně. Kulišťák (2003) dodává, že tento klinicko-neuropsychologický přístup je zástupcem psychometrického a kvantitativního měření. Kategorie jsou rozděleny a interpretovány v 6 oblastech – měřítka vstupu (percepční testy), testy pozornosti a paměti, verbální zkoušky, testy prostorových a manipulačních dovedností, zkoušky abstrakce a logického uvažování a úroveň výstupu (motorika). Hodnocení lze získat po 6–8 hodinách a probíhá na úrovni výkonů a vztahů mezi dílčími výsledky. Ze získaných dat můžeme vyčíst výskyt specifických patologických znaků, behaviorálních deficitů či srovnání dvou laterálních stran těla. Baterie obsahuje následující vyšetření (Preiss, 1998):

- a. Wechslerův inteligenční test (WAIS-III), u dospělých Minnesotský multifázový osobnostní inventář (MMPI)
 - b. Vyšetření laterální dominance
 - c. Test taktilního rozpoznávání tvarů
 - d. Screeningový test afázií
 - e. Tapping – test oscilace prstů
 - f. Síla stisku
 - g. Test cesty
 - h. Senzoricko-percepční vyšetření
 - i. Test rytmu
 - j. Test percepce zvuků řeči
 - k. Test taktilního výkonu
 - l. Test kategorií
2. Neuropsychologická diagnostická technika Luria-Nebraska Neuropsychological Battery (LNNB) – tato teorie v sobě spojuje poznatky z neuropsychologie a severoamerické psychometrické tradice. Autorem

tohoto behaviorálně-neurologického přístupu je Alexandr Romanovič Lurija. Autor tvrdí, že každá funkce, která je lokalizovatelná v mozkové kůře, má svůj specifický obraz poruch psychických funkcí. Dle Preisse (1998) není tento kvalitativní přístup, z důvodu menší objektivnosti, příliš vhodný pro vědecké účely. Pro české účely vytvořil Šebek verzi pro děti a adolescenty. Goldstein a Beers (2004) označují LNNB jako test s velkou psychometrickou základnou, který umožňuje kvalitativně pozorovat vysoce specifické problémy klienta. Dle autorů příručky, Goldeny, Purische a Hammeke (1991, s. 2, in Preiss, 1998, s. 81) může být LNNB užita k rozličným cílům:

- a. určení mozkového poškození u jedinců s nejasnou etiologií
- b. zjištění rozsahu a podstaty klientových deficitů u poznaných lézí
- c. zhodnocení vlivů specifických zásahů nebo rehabilitačních postupů na neuropsychologické funkce
- d. zjištění vlivů různých typů mozkového poškození v odlišných populacích
- e. zjištění teoretických předpokladů ve vztazích mozek – chování k potvrzení, či změně současných modelů mozkové funkce

Samotná baterie se skládá z 12 škál a je určena pro osoby starší 15 let. Existuje ve dvou formách. První forma se objevila v roce 1980 a druhá v roce 1984. Obě formy se liší v počtu otázek a drobnými úpravami ve způsobu hodnocení. Obě formy jsou náročné jak pro psychologa (výsledky se dostávají za pomoci analýzy profilů škál, které se uskutečňují na čtyřech výkladových rovinách), tak pro klienta (především časová náročnost). Test zahrnuje vyšetření následujících oblastí (Svoboda, 1999):

- a. motorické funkce
- b. audiomotorická organizace
- c. vyšší kožní kinestetické funkce
- d. vyšší zrakové funkce

- e. receptivní a expresivní řeč
 - f. čtení, psaní, počítání
 - g. paměťové a intelektové funkce
3. Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS; Delis, Kaplan a Kramer, 2001, Obereignerů, 2017, in Kulišťák, 2017) je neuropsychologická baterie, která je složená ze standardizovaných testů zaměřených na diagnostiku exekutivních funkcí. Je určena pro věkové rozmezí od 8 do 89 let v rámci angloamerické standardizace. Výjimku tvoří Test přísloví, který je od 16 do 89 let. Baterie se skládá z devíti subtestů zaměřených na exekutivní funkce spojených jak s verbálním, tak i neverbálním systémem. Mezi subtesty patří: Test cesty, Test verbální fluence, Test plynulosti plánování, Interferenční test, Test třídění, Dvacetiotázkový test, Test slovního kontextu, Test věže a Test přísloví. Tato baterie je využívána pro posouzení osob s mírným organickým poškozením i u dětí školního věku, kde doplňuje běžně využívané testy zaměřené na inteligenční schopnosti. Baterie testuje jak základní kognitivní schopnosti, tak i zachycuje deficity exekutivních funkcí vyšší úrovně.

V současné době, kdy se neustále zdokonaluje výpočetní technika, byly vyvinuty počítačové neuropsychologické programy. Tyto programy nám otevírají nové možnosti diagnostiky hlavně v oblastech, kde klasické „papírové“ testy nelze použít. Usnadňují nám měřit např. reakční časy či pomáhají s diagnostikou záchvatových onemocnění. U nás našly využití programy NEUROP-2 či FePsy – The Iron Psyche. FePsy je program pro diagnostiku dětí se záchvatovými onemocněními (Kulišťák, 2003).

2.5.2 Problematika diagnostiky exekutivních funkcí

O neshodách a nejasnostech ohledně vymezení pojmu exekutivních funkcí jsme se již zmiňovali v úvodu kapitoly. Jelikož jsou to funkce komplexní, které se podílejí na různorodých činnostech, nelze je tedy oddělit od dalších procesů, a proto mnohé testy neměří pouze exekutivní funkce, ale i mnoho dalších. Aby test měřící EF byl validní, tj. skutečně měřil to, co testem změřit potřebujeme, musí zahrnovat všechny (nebo aspoň některé oblasti), které s konceptem exekutivních funkcí spojujeme (Morgan & Lilienfeld, 2000; Ferjenčík, 2000).

Lezaková (2004) mezi problémy diagnostiky EF řadí i samotný zásah examinátora do testové situace. Ten spočívá v ovlivnění strukturovanosti a organizovanosti této situace. Výsledky vyšetření jsou tedy ochuzeny o informace, jak by pacient samostatně strukturu vytvořil.

Ekologická validita

Ekologická validita představuje míru, v níž mohou být zjištění v jednom kontextu považována za relevantní vně daného kontextu (Sternberg, 2009, s. 39). Trochu přístupnější a srozumitelnější definici nabízí Hartl a Hartlová (2000, s. 663). Definují ji jako: „*ověření shody možnosti přenosu experimentálně získaných údajů do reálného každodenního života člověka*“.

Podle Preisse (2006) by se měly psychodiagnostické metody co nejvíce blížit svojí povahou situacím, se kterými se pacient běžně setkává. Autor řadí zkoušku řeči a testy paměti mezi testy, které dovedou předpovědět, jak bude pacient zvládat situace v každodenním životě. Goldberg (2004) ve své knize poukazuje na fakt, že pacient je často schopen vykonat při diagnostice EF všechny kognitivní úlohy i přes to, že je v praktickém životě není schopen aplikovat. Kognitivní funkce jsou totiž v laboratorních podmínkách ve většině případů zkoumány odděleně. Problém nastává ve chvíli, kdy je pacient nucen tyto funkce propojit a sladit.

Nejvěrohodnější a nejpresnější výsledky bychom dostali, pokud by byl pacient pozorován a testován v jeho přirozeném prostředí. Ochudili bychom se ale o možnost porovnání výsledků s ostatními pacienty. Testování v konkrétních podmínkách každého pacienta by bylo také více náročné pro samotného examinátora.

2.5.3 Testové metody sloužící k vyšetření exekutivních funkcí

V této části se budeme zabývat popisem testů, které se v současné době používají v klinické praxi pro diagnostiku EF pro dospělé. Jelikož většina testů společně s exekutivními funkcemi měří ještě jiné psychické funkce, dají se dělit právě podle konkrétně zjišťovaných projevů.

Tabulka 2: Testy používané k posouzení exekutivních funkcí (Kay, Tasman, 2006; v doplnění Obereignerů, 2017, in Kulišťák, 2017, s. 195–196)

Funkce	Test	Stručný popis/příklad testu
Abstraktní myšlení	Test přísloví (Gorham, 1956a, 1956b)	Vysvětlení přísloví
Formování konceptu, sociální úsudek	Podobnosti ve Wechslerově inteligenčním testu WAIS-III (Wechsler, 1997)	Co mají společného „stůl“ a „knihovna“
Formování konceptu, Kognitivní flexibilita (ustavení a udržení kognitivního zaměření)	Wisconsinský test třídění karet (Berg, 1948; Heaton, 1981; Harris, 1990)	Přiřadit kartu s určitými symboly podle jednoho z kritérií ke zbývajícím kartám. Kritéria jsou tvar, barva, počet, v průběhu se dynamicky mění.
Kognitivní flexibilita a psychomotorická rychlost	Test cesty (Trail Making Test), část B (Partington a Leiter, 1949; Reitan, 1955)	Střídavé spojování číslic a písmen
Kognitivní nastavení a kontrola impulsů, percepční zátěž	Stroopův Color Test (Stroop, 1935)	Čtení tří tabulí na čas. První obsahuje názvy barev (černě vytištěné), druhá barevné obdélníky, třetí názvy barev (vytištěné v odlišné barvě). Poslední tabule způsobuje rušení a testuje tak percepční odolnost pacienta.
Plánování a kontrola impulsů	Perceptual Maze Test (Elithorn, 1955)	Plánování cesty sítí čar ve tvaru pyramid, na některých místech jsou zakresleny tečky, úkolem je, aby cesta nakreslená cestou v pyramidě obsahovala co nejvíce teček. Zkoušený se nesmí vracet.
Vizuoprostorová pracovní paměť a řešení problémů	Hanojská (Obereignerů, 2014), Londýnská, Torontská věž	Původně lidové hlavolamy spočívají v přestavění určitého počtu prvků na sebe, v podobě věže.
Kognitivní výkonnost	Testy verbální fluence (COWAT)	Vymyslet co nejvíce slov např. na písmeno „B“: bláto, bahno, bezpečí, ...

Z tohoto dělení je patrné, že testů, které měří EF, je nespočet a každý se zaměřuje na dílčí složky těchto funkcí. Lezaková (2004) přiřazuje jednotlivé testy ke čtyřem kategoriím, které jsou základními složkami řídicích funkcí. Jak jsme již zmiňovali výše, je to vůle, plánování, úspěšný výkon a účelné jednání.

Vůle se zjišťuje rozhovorem o motivaci k výkonu. Zde je potřeba zjistit, čím jsou poruchy vůle způsobeny. Porucha vůle může být zapříčiněna organickým poškozením, jiným psychickým onemocněním (deprese) či nemotivovaností klienta ke spolupráci. Zároveň s vůlí souvisí sociální percepce, míra sebeuvědomění pacienta a představa o svém

fyzickém stavu. Plánování lze testovat pomocí Rey-Osterriethovy komplexní figury, Porteusovým bludištěm, Hanojskou a Londýnskou věží. K diagnostice účelného jednání můžeme využít Tinkertových testů. Úspěšný výkon se posuzuje ze sledování činnosti pacienta a z výsledného produktu. V tomto případě jsou nám k užítku testy vizuální fluence a testy zaměřující se na flexibilitu myšlení.

Odlišný pohled na třídění testů exekutivních funkcí nabídl model Burgess et al. (1998). Autoři vycházejí z faktorové analýzy 92 neurologických pacientů a 216 kontrolních subjektů. Exekutivní funkce dělí podle tří základních oblastí:

- a. inhibice – tato oblast představuje schopnost potlačit naučenou automatickou reakci. Zde autoři uvádějí Stroopův test, test Verbální fluence, Go-NoGo testy a test Trail Making (část B).
- b. záměrné jednání – tj. schopnost vytvářet a kontrolovat jednání orientované na cíl. Zde řadí Hanojskou a Londýnskou věž.
- c. exekutivní paměť – nám pomáhá přenést pozornost z jednoho pravidla na pravidlo jiné, případně pracovat s pravidly oběma. Zde testujeme pomocí Wisconsinského testu třídění karet.

3. MODELÝ EXEKUTIVNÍCH FUNKCÍ

Tato kapitola shrnuje několik současných modelů prefrontálních korových funkcí. Tyto modely se snaží vysvětlovat základ fungování exekutivních funkcí jako celistvého systému. Musíme mít však na paměti, že všechny tyto systémy se vyvíjí a mají některé společné znaky (Koukolík, 2002).

Pokud bychom chtěli vytvořit ucelený model exekutivních funkcí, museli bychom integrovat všechny aspekty do jedné ucelené teorie (zohlednit různé typy poškození, konkrétně popsat vztahy mezi procesy v mozku a chováním, sestavit metody vyhodnocení). Doposud bylo navrženo několik koncepčních modelů výkonných funkcí, žádný zatím nebyl jednoznačně přijat (Gioia et al., in Anderson, 2010).

3.1 Model kontroly mechanismu pozornosti – Norman a Shallice

Podle Normana a Shallicea (1986, in Koukolík, 2002) jsou prefrontální systémy tvůrci dvou základních mechanismů monitorujících chování.

1. contention scheduler – tento mechanismus je činný pomocí automatické a přímé aktivace, tzv. primingu, informací zakódovaných v paměti na základě vlivu z prostředí. Tento systém dokáže automaticky tvořit správné pořadí akcí, jejichž simultánní průběh by byl konfliktní. Tento mechanismus odpovídá za rutinní chování a dal by se přiblížit pomocí řízení motorového vozidla. Řidič automaticky zastavuje na červenou a na zelenou se rozjíždí, aniž by o svém chování příliš přemýšlel.
2. supervizory attention systém – SAS – neboli systém dohledu vyššího řádu. Tento systém je schopen provádět supervizi a je činný v mezích pracovní paměti. Nazývá se vyššího řádu právě proto, že dokáže překročit automatismy předchozího mechanismu. Reguluje tedy nové a nerutinní úkoly. Systém tedy napomáhá v situacích, kdy by řešení rutinních situací bylo nedostačující. Jeden příklad za všechny – pokud jsme v přítomnosti telefonu cizí osoby, který náhle zazvoní, rozhodně jej nezvedneme. Ale pokud bychom se řídili pouze prvním mechanismem, tak bychom tak učinili. Norman a Shallice (1986, in Chan et al., 2008) uvádí konkrétní typy situací:

- a. plánování a rozhodování,

- b. opravy chyb a odstraňování problémů,
- c. očekávání nebezpečí,
- d. překonávání silně navyklé reakce nebo odolání pokušení.

Stussovi et al. (1995, in Koukolík, 2002) se podařilo tuto teorii rozvinout. Dle autorů se první tři složky týkají rutinních činností. Poslední čtvrtá složka, složka dohledu, je řídicí složkou, která může měnit rutinní zautomatizované akce na akce nerutinní. Zde je uvedeno dělení již zmiňovaných čtyř složek kognitivních procesů:

1. kognitivní jednotky (moduly),
2. schémata,
3. tvorba pořadí akcí (contention scheduling),
4. systém dohledu (supervizory attention systém, SAS).

Koukolík (2002) uvádí způsob práce tohoto modelu. Primární kognitivní akce probíhají v modulech (např. sluchový či zrakový). Činnost těchto modulů je kontrolována schématy – sítí propojených neuronů, jejichž činnost je naučená a velmi se podobá rutinnímu programu. Aktivuje se vstupem smyslových informací, činností jiných schémat či činností systému SAS. Správnou volbu pořadí akcí (contention scheduling) uskutečňují jednotlivá schémata vzájemnou inhibicí v případě, že se jedná o soutěž o kontrolu chování nebo myšlení.

3.2 Grafmanův model

Grafmanův model vychází z toho, že prefrontální kortexy reprezentují symbolické operace. Autor tedy předpokládá existenci jednoduchých „jednotek poznání“. Tyto jednotky reprezentují jediný informační soubor, např. tvar, umístění v prostoru, slovo či druh syntaxe (Koukolík, 2002).

Během evoluce se jednotky poznání vyvíjely, až ve složitějších mozcích dokázaly reprezentovat sérii událostí (namísto jediného znaku podnětu). Také se značně prodloužila doba jejich aktivace. Jednotky poznání ve „složené“ podobě jsou pojmenované jako komplex uspořádané události. Nejvýše postavený typ jednotky je manažerská jednotka poznání. Tato jednotka slouží pro plánování, sociální chování a práci s poznáním (Koukolík,

2002). Grafman (1995, in Koukolík, 2002, s. 367) ji definuje jako „*strukturovanou množinu událostí uloženou v paměti jako jednotka v podobě propozičních/lingvistických výroků, scén v představách nebo v reálném čase či reprezentací fantazie. Tato jednotka je podkladem reprezentací pro plány, mentální soubory, schémata a akce.*“ Tato hypotéza dokazuje, že manažerské jednotky poznání jsou vázány na prefrontální kortex (Grafman, 1994, in Koukolík, 2002).

3.3 Duncanův model

Tento model je založený na Spearmanově teorii obecné inteligence. Duncan et al. (1986, 1995, in Chan et al., 2008) přirovnávají exekutivní faktor tzv. g-faktoru. Teorie tohoto modelu spočívá v tom, že lidské chování je proces, který je vždy zaměřený na cíl. Při řízení optimálního lidského chování se zdůrazňuje úloha cílů a podcílů. Chování lidí je ovládáno seznamem cílů. Cíle se formulují, skladují a kontrolují v mysli jednotlivce. Díky funkci aktivace a inhibice chování, kterou cíle disponují, se zamezuje či usnadňuje dokončení daného cíle.

Pacienti s poškozením v této oblasti jsou obvykle chaotičtí a nejsou schopni dosáhnout vytyčených úkolů. Tímto model dokazuje, že se do cíleného chování zapojuje čelní lalok. Pacient úkol pochopí, zapamatuje si ho, ale už ho není schopen splnit. Duncan tuto neschopnost označuje jako „opomíjení cíle“.

3.4 Teorie pracovní paměti

Klasická teorie paměti praví, že z neuropsychologického hlediska má pracovní paměť tři složky (Koukolík, 2002):

1. fonologickou smyčku – v tomto systému se ukládají zvukové neřečové a řečové informace, které se po dvou až třech sekundách ztrácejí (pokud nejsou opakovány). Fonologická smyčka souvisí s aktivací levostranné kůry v bezprostředním okolí Sylviovy rýhy.
2. vizuospaciální náčrtník – činnost této složky souvisí s aktivací zrakové kůry týlních laloků i kůry temenních a čelních laloků. Tento náčrtník je schopen poměrně krátké retence některých vizuálních a prostorových obrazů. Dle autora jej lze přirovnat k tabulce, na níž se napíše křídou nějaká data, která jsou po krátké době smazána, čímž se uvolní místo pro zápis dat jiných.

3. centrální výkonnostní složku – činnost této složky je vázána na činnost předních a dorzolaterálních částí prefrontální kůry. Hlavní funkce CVS je koordinace mechanismů pozornosti a řízení odpovědí.

3.5 Hypotéza somatických markerů

Damasio (et al., 1991, 1994, in Koukolík, 2002) a Bechara (et al., 2000, in Koukolík, 2002) se zasloužili o vznik této teorie. Fungování tohoto modelu vysvětluje Koukolík (2002, s. 363) takto: „*Hypotéza vychází z předpokladu, že k určení vztahu mezi některými druhy složitých situací na straně jedné a emoční odpovědí na straně druhé je nutná nepoškozená činnost ventrálních a mediálních částí prefrontální kůry.*“ Ventromediální část prefrontální kůry zahrnuje g. rectus, vnitřní polovinu orbitálních závitů a dolní polovinu mediální prefrontální plochy (od kaudální k rostrální části na frontálním pólu).

Rozhodování je proces ovlivňovaný signály, tzv. markery, které vznikají v průběhu bioregulačních dějů, i těch, které jsou vyjádřeny jako emoce. Emoční stav je dán učením, pamětí, tj. individuální zkušeností. Emoce se projevují změnami tělesných stavů (zvýšením srdeční frekvence, změnami kožního napětí). Emoční změny jsou zahrnuty do rámcového pojmu „somatický stav“ právě proto, že jsou v mozku reprezentovány v podobě přechodných změn činnosti somatosenzorických struktur. Do tohoto rámce spadají i změny vnitřního prostředí a viscerální odpovědi. Pokud se emoční zkušenost opakuje, ventromediální prefrontální kůra reaktivuje somatický stav, který vznikl spojením mezi situací, emoční odpovědí a somatickým stavem. Reaktivace se týká buď tělesného obvodu nebo obvodu „as if“, který se týká jen činnosti mozku. Výsledky obou mechanismů mohou být explicitní (vědomé) nebo implicitní (nevědomé). Díky tomuto systému jsme schopni efektivně se rozhodovat během krátké doby v situacích, jejichž vyústění je nejisté a v nichž se rozhodujeme na základě minulé zkušenosti (Koukolík, 2002).

Damasio a Bachara (1997, in Koukolík, 2002) uvádí, že činnost ventromediální prefrontální kůry je součástí činnosti systému reprezentujícího intuici. Podle Damasia (2000) funguje teorie somatických markerů jako poplašné zařízení, které varuje nepříjemnými pocity uvnitř těla před negativními důsledky našeho rozhodnutí. Klinickým případem demonstrujícím tyto projevy je již zmiňovaný Phineas Gage.

3.6 Holarchický model

Tento model v sobě pojí celek a hierarchii a reaguje na nejednotné dosavadní pojetí koncepcí exekutivních funkcí. Termín sice poprvé použil Arthur Koestler, ale v rámci teorie exekutivních funkcí byl představen Georgem McCloskeyem v roce 2004. Holarchický model je postaven na dvou znacích společných většině pojení exekutivních funkcí (McCloskey et al., 2008, Obereignerů, 2017, in Kulišťák, 2017, s. 192):

- a) vždy existuje částečná provázanost exekutivních funkcí k mentálním schopnostem, které se přímo podílejí na dalších mentálních procesech a motorické odezvě, nebo je aspoň ovlivňují,
- b) všechna pojetí exekutivních funkcí odkazují také na funkce spojené s aktivací frontálních korových oblastí.

Tabulka 3: Pět vrstev Holarchického modelu exekutivních funkcí (upraveno podle McCloskey et al., 2008, s. 38, Obereignerů, 2017, in Kulišťák, 2017, s. 192)

Číslo vrstvy	Název vrstvy	Subdoména	Zabezpečující funkce	exekutivní
V	sebepřesahující integrace		transcendence, vědomí	rozšíření
IV	sebeutváření		aktivní tvorba konceptů, spirituálních duševního života	mentálních vytváření komponentů
III	sebekontrola	Seberealizace	sebeuvědomění, sebeanalýza/introspekce	
		Sebeurčení	cílesměrné dlouhodobé plánování, budoucnosti	chování strategické plánování
II	sebekontrola	Seberegulace	v oblasti vnímání, percepce, kognice, emotivity a aktivity (zahrnuje: chápání, modulaci, inhibici, hledání cíle, iniciaci, odhad, posouzení, výdrž, manipulaci, přerušení brzdících reakcí, flexibilní změny, krátkodobý plán do budoucna, organizaci, spojování tvoření, hledání rovnováhy, balancování, uchovávání, vybavování, řízení tempa, časové souslednosti, řazení úkonů, kontrolu, správnost)	
I	sebekontrola	Sebeaktivace	bdělost, (zúčastněnost)	pozornost

4. UČITELÉ, HUMANITNÍ A PŘÍRODOVĚDNÉ PŘEDMĚTY

V této kapitole nahlédneme na osobnost učitele jako na osobu složenou z již předurčujících faktorů k výkonu této profese. Předpokládejme, že volba aprobace, kterou se učitel rozhodne vystudovat, není podmíněna jen pouhou intuicí či zálibou v daném oboru, ale je založena na základě fungování psychických procesů či silných a slabých stránkách jedince.

4.1 Vymezení pojmu učitel

Učitelé jsou činitelé výchovně-vzdělávacího procesu, kteří mají za úkol předat žákům potřebné vědomosti a znalosti z různých oblastí dle předmětu, který mají v aprobaci. Dalším jejich úkolem je z žáků vychovat zdravě sebevědomé jedince, kteří budou v budoucnu schopni čelit všemožným nástrahám, úkolům a vlivu společnosti. Učitel je považován za člověka, který je rozhodující složkou (iniciátorem a organizátorem) ve výchovném procesu (Kantorová, 2008).

„Termín učitel používáme jako označení pro pracovníky, jejichž činnost je přímo spjata s realizací edukačních procesů ve školním prostředí.“ (Průcha, 2005, s. 173)

Kolář (2012) definuje učitele jako kvalifikovaného pedagogického pracovníka se speciální kvalifikací pro výchovně-vzdělávací práci s dětmi a mládeží (i dospělými) v rámci školy (jakéhokoli typu a úrovně).

4.2 Osobnostní charakteristiky učitele, typologie

Pedagogický výkladový slovník (Kolář, 2012) popisuje osobnost učitele jako osobu, která má u svých žáků (i mimo školu) přirozenou autoritu, která se především opírá o odbornou zdatnost, osobnostní kvality, pedagogické kompetence a občanské cnosti.

V současné době jsou na osobnost učitele kladeny velké nároky, které jsou úzce spjaty s výkonem jeho profese. Předmětem diskuze se často stává domněnka, že se člověk musí učitelem již narodit. Musí mít tedy vrozené osobnostní předpoklady, či stačí, aby si potřebné dovednosti, schopnosti a vědomosti osvojil časem? Podle Nelešovské (2005) se v dnešní době musí učitel potýkat s novými úkoly. Kromě úlohy „učit“ musí také zvládnout organizování, koordinování či vytváření nových aktivit. Učitele dále velmi formuje legislativa, finanční a materiální podmínky. Rozvoj učitelovy osobnosti je dlouhodobý a složitý proces. Franclová (2012, in Helus, 2012) zdůrazňuje roli učitele jakožto vzoru.

Řada autorů se pokusila zpracovat ideální ucelenou typologii osobnosti učitele. Z důvodu vyzdvihnutí učitelových vrozených vlastností seskupili jednotlivé typy učitelů dle vztahu k výkonu povolání. Typologií hledáme rysy, které jsou společné více osobám. Typologií osobností učitele je celá řada – např. Döringova typologie učitelů (náboženský, estetický, sociální, teoretický, ekonomický a mocenský typ), Caselmannova teorie (paidotrop a logotrop), Lewinova typologie učitele (demokratický, autoritativní a liberální typ) atd. Vzhledem k povaze naší práce si vystačíme s dělením učitelů dle Průchy (2002). Autor rozlišuje učitele podle:

- typu a stupně školského zařízení, na němž učitelé působí
- specifikace oborů
- specializace vyučované látky

Dělení vztahující se k specializaci a specifikaci se týká dvou skupin učitelů. Jednu kategorii tvoří učitelé prvního stupně (výuka všech předmětů). Druhou kategorii tvoří ti, kteří mají zaměření na určitý předmět/obor – český jazyk, aplikovaná chemie (Průcha, 2002).

4.3 Výběr povolání a atributy člověka

Průcha et al. (2003) vnímají profesní orientaci jako utváření a rozvíjení reálného profesního cíle a perspektivy mladého člověka. Dalšími činiteli významnými pro proces volby povolání jsou vlastnosti a schopnosti daného jedince, jeho vykonávání a rekvalifikace. Průcha et al. (2003) definuje volbu povolání jako proces zahrnující rozhodování o volbě studia nebo přípravy na povolání. Dle autorů je volba povolání součástí celkového vývoje osobnosti, v němž hlavní roli hrají rozhodovací procesy.

Helus (1995) definuje osobnost jako soustavu vlastností charakterizujících celistvou individualitu konkrétního člověka, zaměřeného na realizaci životních cílů a rozvinutí svých potencialit. Ten samý autor uvádí tyto složky osobnostní struktury:

- Vlastnosti osobnosti – mezi tyto vlastnosti patří schopnosti (získané dispozice k určitým druhům činností), charakter a temperament. Vyznačují se stálostí a predikcí budoucího chování.
- Rysy osobnosti – jsou psychické vlastnosti, které se projevují určitým způsobem jednání, chování a prožívání. Rysy vyjadřují to, jakým

způsobem jedinec vykonává určitou činnost. Mezi rysy řadíme např. extroverzi, introverzi, psychickou labilitu či stabilitu.

- Stavby osobnosti – jsou proměnlivá rozpoložení, jimiž citově a postojově reagujeme na různé situace. Dokáží ovlivnit naši výkonnost a doprovází je fyziologické znaky.
- Zkušební obsahy – zahrnují vědomosti a kompetence.
- Procesy a činnosti – jsou děje, které v nás probíhají a skrze které se přizpůsobujeme okolí či skrze které to okolí poznáváme.

Atributy člověka jsou, dle Strádala (2001), specifické rysy osobnosti, k nimž v průběhu pracovního života přibývá kvalifikační potenciál. Jsou to např. zájmy (hra na klavír), schopnosti (vyjadřovací schopnosti, prostorová představivost), povahové vlastnosti (spolehlivost, zodpovědnost), fyzický a zdravotní stav (alergie), rodinná a sociální situace (matka samoživitelka), odborné znalosti a dovednosti (psaní na stroji, vědomosti), absolvované vzdělání (maturita, doktoráty), praxe (zahraniční stáž) aj.

4.4 Vývoj jazykových a matematických dovedností a schopností

Průběh vývoje jazykových a matematických dovedností souvisí s jejich mírou osvojení každého jedince. Vynikání v těchto dovednostech nás může předurčit k výběru studia a následně k výkonu povolání.

Jazyk je dle Vágnerové (2005) chápán a používán na úrovni, která odpovídá stupni rozvoje poznávacích procesů. Informace získané v rámci verbální komunikace se zpracovávají na úrovni odpovídající úrovni myšlení. Vývoj jazykových schopností a dovedností se dělí na vývoj složky sémantické, syntaktické a fonologické. Osvojování si základů jazykových schopností začíná v batolecím věku. Co se týče matematických dovedností – pochopení významu kvantifikujícího hodnocení je do jisté míry stimulováno sociokulturně. V předškolním věku má počítání všechny znaky názorného, intuitivního myšlení vázaného na jeden aspekt situace (Vágnerová, 2005).

4.5 Humanitní a přírodovědné vědy a jejich předměty

Fajkus (2005) definuje vědu jako systematický způsob poznání skutečnosti, jehož objektem mohou být předměty události nebo lidé.

K osamostatnění „duchovních“ věd (sociologie, psychologie, ...) došlo až koncem 19. století. Tehdy vyšlo najevo, že na některé oblasti lidského života nestačí pouze metody přírodovědné. Windelband (1894) poprvé rozdělil vědy na nomotetické a idiografické. Za nomotetické vědy považoval vědy zabývající se jevy, které jsou v přírodě opakovatelné a opakující se. Tyto vědy hledají objektivní zákonitosti a řídí se jimi. Slovo nomotetický pochází z latinského slova *nomos* = zákon. Dnes bychom je přiřadili k vědám přírodním. Vědy idiografické (*idios* = zvláštní) zkoumají jevy ojedinělé, neopakovatelné. Zkoumají jevy, které mají v sobě kulturní hodnotu. Tyto vědy hledají v poznání skutečnosti jedinečné v dějinně určené podobě. Dříve se tyto vědy uváděly pod pojmem duchovní. Dle Windelbanda (1894) se nomotetické vědy od idiografických věd liší svým cílem a metodou. Cíl idiografických věd Windelband spatřuje v „obrazu lidského života“, který se jeví v jedinečné skutečnosti. Cílem nomotetických věd je dle autora matematické formulování zákonitostí a tvorba teorií. I přes značné rozdílnosti mají nomotetické a idiografické vědy mnoho společných znaků. Všechny vychází např. z vědecké, kriticky a věcně prozkoušené zkušenosti.

Vědy se dělí na reálné a formální vědy. Reálné jsou ještě dále děleny na humanitní a přírodovědné (Blecha, 1998). Přírodovědné vědy jsou vědy exaktní a řadí se mezi ně např. biologie, fyzika, chemie či geologie. Humanitní vědy jsou považovány za vědy neexaktní. Do této skupiny autor zařadil vědy sociální (sociologie, psychologie), kulturní či duchovní vědy (antropologie, historie, politologie, lingvistika aj.).

Tabulka 4: Rozdělení humanitních a přírodovědných předmětů

Humanitní předměty	Přírodovědné předměty
Jazyk český, anglický, německý, ruský, španělský aj.	Matematika
Dějepis	Chemie
Tělesná výchova	Biologie
Základy společenských věd	Zeměpis
Psychologie	Výpočetní technika
Filozofie	

VÝZKUMNÁ ČÁST

5. VÝZKUMNÝ PROBLÉM A CÍL PRÁCE

Ústředním tématem této práce jsou exekutivní a kognitivní funkce, kterým jsme věnovali značný díl teoretické části. Cílem výzkumné práce bylo zjistit rozdíly ve zpracování testových metod, zaměřených na vyšetření exekutivních funkcí, mezi učiteli humanitních a přírodovědných předmětů. Data byla získávána pomocí Testu Hanojské věže, Testu verbální fluence, Krátkého testu všeobecné inteligence a Rey-Osterriethovy komplexní figury.

Jsme přesvědčeni o existenci rozdílů ve fungování celkové osobnosti učitele humanitních a přírodovědných předmětů, exekutivních funkcí nevyjímaje. U pedagogů přírodovědně zaměřených se předpokládá vynikání v oblasti plánování, řešení problémů a tvoření analogií. Tato domněnka je vystavěna na základě rozvinutějších matematických schopností právě u této skupiny učitelů.

5.1 Stanovení hypotéz

Pro tento výzkum byly stanoveny následující hypotézy:

H1: Učitelé přírodovědných předmětů mají vyšší celkový skóre v Testu Hanojské věže než učitelé humanitních předmětů.

H2: Učitelé humanitních předmětů mají vyšší celkový skóre v Testu verbální fluence než učitelé přírodovědných předmětů.

H3: Učitelé přírodovědných předmětů mají vyšší profilový skóre v reprodukci po 3 a 30 minutách v Rey-Osterriethově komplexní figurě než učitelé humanitních předmětů.

H4: Učitelé humanitních předmětů mají vyšší kapacitu krátkodobé paměti (Kk) v Krátkém testu všeobecné inteligence než učitelé přírodovědných předmětů.

6. POPIS ZVOLENÉHO METODOLOGICKÉHO RÁMCE

V následujících kapitolách bude blíže upřesněno, jaké konkrétní metody byly pro účel naší výzkumné práce použity. Tato práce byla zaměřena kvantitativně. V rámci výzkumného šetření bylo použito standardizovaných metod.

6.1 Popis použitých diagnostických metod

Testová baterie určená v tomto výzkumu ke sběru dat se skládá z následujících testů exekutivních funkcí:

- Test Hanojské věže
- Test verbální fluence
- Krátký test všeobecné inteligence
- Rey-Osterriethova komplexní figura

Společně s těmito testy byl zjišťován věk, pohlaví, dosažené vzdělání, aprobace, zdravotní stav a humanitní či přírodovědné zaměření probandů.

6.1.1 Test Hanojské věže – ToH

Test Hanojské věže je jednou z mála metod vhodných pro diagnostiku exekutivních funkcí – plánování a řešení problémů. Její používání je velmi rozšířené v neuropsychologii k hodnocení integrity frontostriatálního systému (Obereignerů et al., 2010). Dle Kulišťáka (2003) se na řešení Hanojské věže podílí především dorzolaterální část prefrontálního kortexu. Klasifikace mechanických hlavolamů dle Slocoma (Slocum & Botermans, 1988, in Obereignerů et al., 2012) řadí ToH mezi sekvenční pohybové hlavolamy. Do této skupiny dále řadí např. Wechslerův subtest Bludiště.

Test Hanojské věže je koncipován jako hlavolam, o kterém je zmínka již 2 700 let př. n. l. Dle legendy byli bráhmanští kněží pověřeni úkolem přesunout 64 zlatých disků po třech diamantových hrotech (dle stejných pravidel, jak je známe dnes). Legenda praví, že jakmile kněží úkol dokončí, svět zanikne. V roce 1883 představil Hanojskou věž světu, jako matematický hlavolam pro děti, francouzský matematik François Édouard Anatole Lucas (Obereignerů, 2014). Prvními autory, kteří ToH zařadili mezi psychodiagnostické metody, byli Ewert a Lambert (1932, in Obereignerů et al., 2012).

Test umožňuje navyšovat úroveň obtížnosti řešení problémů. Skládá se z dřevěné obdélníkové krabice s víkem, ve kterém jsou ve stejné vzdálenosti vyhloubené tři otvory, do kterých se zasouvají tři stejně vysoké hroty (viz *Obrázek 2*). Kolíky neboli hroty jsou kolmé na dřevěnou desku. Původně Test Hanojské věže obsahuje 9 disků (kotoučů), k diagnostice se jich však využívá pouze pět. Disky se od sebe liší různým průměrem. Největší disk měří 7,2 cm. Rozměry dalších disků jsou 5,8 cm, 4,5 cm, 3,4 cm a 2,8 cm. Tyto kotouče jsou umístěny na prvním kolíku a jsou na sobě položeny od největšího (dole) po nejmenší (nahore). Úkolem probanda je přemístit kotouče z prvního kolíku na třetí, ve stejném pořadí. Instrukce, kterou proband dostane, zní (Obereignerů et al., 2012, s. 16): „*Vášim úkolem bude řešit hlavolam.*“ „*Mám zde věž, postavenou ze tří různě velkých kruhů. Vaším úkolem bude, přesunout ji z tohoto kolíčku na tento krajní kolíček. Ale musíte dodržovat dvě pravidla.*“

Obrázek 2: Test Hanojské věže (foto Mgr. Marek Otava, UP Olomouc)



Proband může libovolně přesouvat kotouče mezi hroty, ale musí dodržet tato dvě pravidla:

- 1) v každém tahu je možné přemístit pouze jeden z disků,
- 2) větší disk nemůže být položen na disk menší.

Pro případy, kdy by na straně probanda vyvstaly nějaké otázky, sestavil Obereignerů et al. (2012) konkrétní odpovědi, které shrnuje Tabulka 5.

Tabulka 5: Možné otázky ze strany probanda a doporučené odpovědi při administraci ToH (Obereignerů et al., 2012)

Otázky ze strany klienta	Odpovědi examinátora
„Kolik mám času?“	„Především je to úkol na přemýšlení, času máte dost.“
„Je možné to vůbec vyřešit?“	„Ano, není v tom žádný „chyták“.“
„Dělám to dobře?“	„Pracujte tak, aby celá pyramida byla zde.“ (ukážeme na kolík)
„Nejde mi to, nebudu pokračovat!“	„Ještě to, prosím, zkuste.“

Administruje se třídisková, čtyřdisková a pětisková verze testu. V průběhu testování zaznamenáváme tyto ukazatele (Obereignerů et al., 2012):

- 1) čas – pro každou verzi testu zaznamenáváme čas řešení. Maximální čas na řešení jednotlivých verzí ToH je 5 minut, celkem tedy maximálně 15 minut. Pokud proband obtížnost verze nezvládne v časovém limitu, další verzi již neadministrujeme. Výsledný čas zapíšeme do záznamového archu v sekundách, tj. maximálně 300 sec.
- 2) počet pohybů – za pohyb považujeme každý motorický úkon, při kterém disk opustí hrot. Pokud je disk přesunut na jiný hrot, pohyb označíme čarou.
- 3) perseverace – dělíme na pravé a nepravé. Za pravou perseveraci považujeme pohyb disku, který je přesunut z jednoho hrotu na druhý, ale po chvíli je na stejný hrot zase vrácen (označujeme čáru s kolečkem). Za nepravou perseveraci označujeme moment, kdy disk opustí hrot, avšak není umístěn na jiný hrot, nýbrž je opět vrácen na hrot, ze kterého pohyb vycházel (čára s přeškrtnutým kolečkem). Mezi pravou a nepravou perseverací je z klinického hlediska rozdíl. Pravé perseverace jsou častějším projevem při organických poruchách. Nepravé perseverace bývají projevem nerozhodnosti. Jejich zvýšený podíl se vztahuje k mírnějším formám exekutivních deficitů.
- 4) porušení pravidla – křížek v horní části čáry, označujeme pohyb, při němž došlo k porušení pravidel. Klienta na chybu upozorníme a situaci testu vrátíme o krok zpět, tj. před porušení pravidla.

Obrázek 3: Doporučené grafické znázornění jevů sledovaných během administrace ToH (Obereignerů et al., 2012)



Následující tabulka zachycuje jednotlivé počty disků a minimální počty tahů, které jsou potřeba k vyřešení hlavolamu. Uvedené jsou také počty tahů pro 6, 7, 8 a 9 diskovou verzi. Tyto varianty mohou psychologové používat při rehabilitaci méně závažných kognitivních a exekutivních funkcí (Obereignerů, 2014).

Tabulka 6: Minimální počty tahů pro jednotlivé počty disků (Obereignerů et al., 2012)

Počet disků	Minimální počet pohybů
3	7
4	15
5	31
6	63
7	127
8	255
9	511

Jak uvádí Rönnlund (2001), k dispozici máme pouze normy vzorku švédské populace pro tří a čtyřdiskovou verzi. Obereignerů (2010) dodává, že tyto verze jsou nedostatečně citlivé pro komplexní plánování, jehož narušení bývá v počátečních fázích exekutivních poruch. V současnosti vznikají normy pro ToH pod vedením PhDr. Radko Obereignerů, Ph.D., na Katedře psychologie Filozofické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci. Prozatím máme k dispozici normy percentilové pro českou populaci 65–75 let (Mižigar, 2011), které však můžeme brát pouze jako orientační. Tyto normy zachycují pouze dva ukazatele – počet tahů a čas ve tří, čtyř a pětiskové verzi.

Dle Manuálu pro administraci a vyhodnocení ToH (Obereignerů et al., 2012) lze výkon probanda převést na tzv. celkový skóre. Rozmezí celkového skóre se pohybuje od 0–6 bodů. V každé verzi testu může proband získat maximálně dva body. Jeden za úspěšné vyřešení a druhý bod za splnění úkolu ve stanoveném časovém limitu.

ToH se zadávat pouze jednotlivě a za výhody tohoto testu se dá považovat krátká administrace, snadná kvantifikovatelnost a citlivost pro počínající poruchy (Lezaková, 2004). Výkon v řešení testu ToH bývá narušen u pacientů s lézemi ve frontálním laloku, neurologických onemocnění a také u některých psychiatrických pacientů (Obereignerů, 2010).

6.1.2 Test verbální fluence – VFT

Tento test je hojně používán v klinické praxi i ve výzkumu díky jeho vztahu k diagnostice frontálních funkcí. Za původce testu je považován Thurston, který jej poprvé citoval ve své práci v roce 1962. V Čechách o verbální fluenci jako první referoval Mezera (1998).

Test sleduje domény, jako jsou asociační plynulost, pracovní paměť, sémantickou paměť a okrajově i inhibici (Preiss, 1997). V testu má proband za úkol vyjmenovat během 60 sekund co možná nejvíce slov podle zadaného pravidla. Bartoš (2010) se domnívá, že test leží na hranici mezi exekutivními a paměťovými schopnostmi a sleduje také pozornost. Autor uvádí dvě základní varianty slovní produkce – fonemickou a kategoriální. Fonemická představuje vyjmenování maximálního počtu slov, která začínají na jedno písmenko, např. N, K, P. V kategoriální produkci jde o vyjmenování slov příslušných určité kategorii, např. zvířata, zelenina aj. Tato forma je snazší než první. Zaznamenávání dat lze pořídit dvěma způsoby. Za každé správné slovo lze pořídit čárku nebo se mohou zapisovat všechna vyřčená slova. Tato metoda umožňuje lepší kontrolu perseverací. Skórování probíhá sečtením správně vytvořených slov.

Dle Preisse et al. (2007) bývá verbální fluence během života jedince po dlouhou dobu konstantní. Zpomalovat se začíná až kolem 60. věku života. Ve výsledku toho testu již existují signifikantní rozdíly u žen a mužů po 55. roku věku. V tomto případě ženy podávaly lepší výkon než muži.

6.1.3 Krátký test všeobecné inteligence – KAI

(Lehrl, Gallwitz, Blaha & Fischer, 1995)

Tento test je řazen mezi výkonnostní testy a slouží k diagnostice a průběžnému zjištění obecné psychické výkonnosti. Test nelze zadávat skupinově, aplikovat jde vždy jen

u jedné osoby. Hlavní oblastí jeho využití je diagnostika a zjištění obecné psychické výkonnosti.

KAI podrobněji měří:

a) základní obecné charakteristiky zpracování informací

- 1) rychlost zpracování informací – znamená rychlost rozpoznání a vnímání písmen, slov, čísel a číslic. Neboli tok informací do krátkodobé paměti. Tento ukazatel určuje počet psychických momentů, které je člověk schopen uložit do vědomí za 1 vteřinu. Její jednotka je BIP.
- 2) trvání momentu přítomnosti – je rozsah bezprostředního zapamatování si např. čísel, abychom s nimi mohli v mysli operovat.
- 3) kapacita krátkodobé paměti – krátkodobou paměť společně konstituují moment přítomnosti a rychlost zpracování informací. Miller (1956) určil rozsah bezprostředního zapamatování např. čísel u člověka 7 ± 2 .

b) aktuální úroveň obecné inteligence (faktor G) – díky zjištěné krátkodobé paměti můžeme přiřadit dle tabulky příslušný inteligenční kvocient. Obereignerů (2012) uvádí, že zjištěná kapacita krátkodobé paměti může být přiřazena k inteligenčnímu kvocientu člověka. Krátkodobá paměť určuje přibližně 70 % výkonu v inteligenčních testech.

Administrace tohoto testu trvá přibližně 8 minut. KAI se skládá ze dvou částí:

- a) čtení písmen – skládá se ze čtyř kartiček. Na každé kartičce je 20 písmen, která v daném pořadí nedávají žádný smysl. Proband má za úkol písmena přečíst co nejrychleji. Hodnotí se jenom nejlepší „čtecí“ výkon. Tento výkon má ukázat maximální rychlost přenosu informací do krátkodobé paměti.
- b) opakování znaků – tento subtest se dělí na reprodukci čísel a písmen.
 - 1) reprodukce čísel – probandovi se předčítají číslice vždy jedné číselné řady v odstupu asi jedné vteřiny. Po přečtení jednoho řádku examínátorem musí proband číslice opakovat. Pokud je proband,

schopen tento výkon podat, předčítá se mu další nový řádek, s jednou číslicí navíc. Nejdelší řádek, který proband reprodukuje, se pokládá za míru trvání momentu přítomnosti u konkrétního probanda.

- 2) reprodukce písmen – postup je stejný jako při reprodukci čísel. Tento pokus se zavedl ke zvýšení spolehlivosti celého testu.

Pomocí tabulek lze z výsledků čtení písmen a opakování znaků přiřadit jednotlivým hodnotám IQ. Normy testu zahrnují populaci od 17 do 65 let. Dle autorů neexistuje žádné věkové omezení testu, jen je důležité, aby proband uměl plynule číst.

6.1.4 Rey-Osterriethova komplexní figura – ROCFT

Rey-Osterriethova komplexní figura je vizuo-motorický test, který se používá při zjišťování úrovně strukturace percepční aktivity, vizuálně-motorické kontroly a pozornosti, mnestické kapacity. Zachycuje tedy funkce specifického charakteru v oblasti vnímání, ověřuje zapamatování prostorových vztahů a manipulaci s prostorem. Zabývá se tedy prostorovými faktory v rámci struktury matematických schopností (Rey & Osterrieth, 1997).

Tento test řadíme mezi testy „tužka-papír“. Zadává se jednotlivě, případně je možné i hromadné zadávání. Předlohu testu tvoří bezesmyslný obrazec (formát A5), který nepřipomíná žádný předmět. Jednotlivé prvky figury jsou sice samostatně velmi snadno reprodukovatelné, ale každý má své opodstatnění. Obtížnější bývá prvky zařadit správně do celku. Složitá struktura figury vyžaduje pozornou analytickou a organizační – percepční aktivitu. K zdárnému dokončení testu je potřeba minimálních grafických dovedností probanda (Rey & Osterrieth, 1997).

Test se skládá ze tří částí. V první části má proband za úkol udělat kopii figury, tj. co nejpřesněji obrazec překreslit dle předlohy. Druhá část začíná po třech minutách od skončení překreslování. V té chvíli nastává reprodukce z paměti. Proband má za úkol opět nakreslit zmíněný obrazec, nyní už však bez předlohy. Ve třetí fázi dochází opět k reprodukci figury z paměti. Tato reprodukce následuje po 30 minutách. Jde tedy o tzv. oddálené vybavení. Vždy po skončení překreslování či reprodukování je záznamový arch, popř. předloha, odebrán. Čas mezi jednotlivými úseky testu je vyplněn negativní interferencí (Rey & Osterrieth, 1997).

Aby bylo možné figuru vyhodnotit, je nutné si ji rozdělit na 18 elementů. Každý z elementů má stejnou hodnotu a dle přesnosti provedení a umístění jim připisujeme 2; 1; 0,5 nebo 0 bodů. Nejvyšší počet získaných bodů je 36. Hrubý skóre můžeme na základě tabulek převést na profilový skóre. Dle Osterrietha (Rey & Osterrieth, 1997) existují normy pro věkovou skupinu od 4 do 15 let a pro dospělé. Percentilové normy jsou zvláště pro kopii a pro reprodukce (po 3 a 30 minutách). V roce 1981 byla provedena standardizace pro naši populaci. V současné době používáme normy, které standardizoval Preiss et al. (2007). Novější normy na naši populaci nejsou k dispozici. Vzhledem k tomu, že jsou určeny pro muže a ženy od 30 do 85 let, může být vážené skóre pro mladší probandy mírně nadhodnocené.

7. POPIS VÝZKUMNÉHO SOUBORU

Výzkumný soubor se skládal celkem ze 70 probandů – učitelů českobudějovických středních a základních škol ve věkovém rozmezí od 25 do 55 let. Probandi byli dále rozděleni na dvě skupiny – učitelé humanitních a přírodovědných předmětů. Probandi byli vybráni pomocí metody příležitostného výběru a upřesňujících kritérií (viz níže). Dle Ferjenčíka (2000) se jedná o metodu, kdy je vzorek sestaven jen z těch členů populace, kteří jsou díky své ochotě spolupracovat právě k dispozici. Ferjenčík (2000) považuje výzkumný vzorek vybraný metodou příležitostného výběru za ne příliš reprezentativní.

Podmínkou zařazení do výzkumného vzorku byla anamnestická nepřítomnost psychického onemocnění, absolvování kompletní výzkumné baterie, věk a vyhraněná aprobace. V případě, že učitel ve své aprobaci disponoval jak přírodovědným, tak humanitním předmětem, byl zařazen do vzorku jen tehdy, pokud jeden z předmětů minimálně po dobu tří let nevyučoval. Druhý předmět měl tedy zjevnou převahu. Testování probandi nebyli motivováni finanční odměnou. Jedinou jejich motivací byla samotná dobrovolná účast na tomto výzkumu. Celkem bylo osloveno cca 500 učitelů, z nichž 70 bylo otestováno.

7.1 Charakteristika výzkumného vzorku

Výzkumný vzorek se skládal celkem ze 70 učitelů středních a základních škol v Českých Budějovicích ($n = 70$). Z celkového souboru bylo 38 žen a 32 mužů. Průměrný celkový věk probandů byl 35,5 (min = 25, max = 55, medián = 33,5, SD = 7,5). Tito probandi byli dále rozděleni dle své aprobace (převažujícího vyučovaného předmětu) na humanitní a přírodovědné učitele. Z tohoto pohledu byly obě skupiny stejnoměrně vyvážené – 50 % zaujímali učitelé humanitních předmětů a 50 % učitelé přírodovědných předmětů. U obou skupin byl vyrovnaný počet žen (19 učitelek) a mužů (16 učitelů). Všichni probandi měli ukončené vysokoškolské vzdělání a nedisponovali žádnou psychickou poruchou či zdravotním omezením.

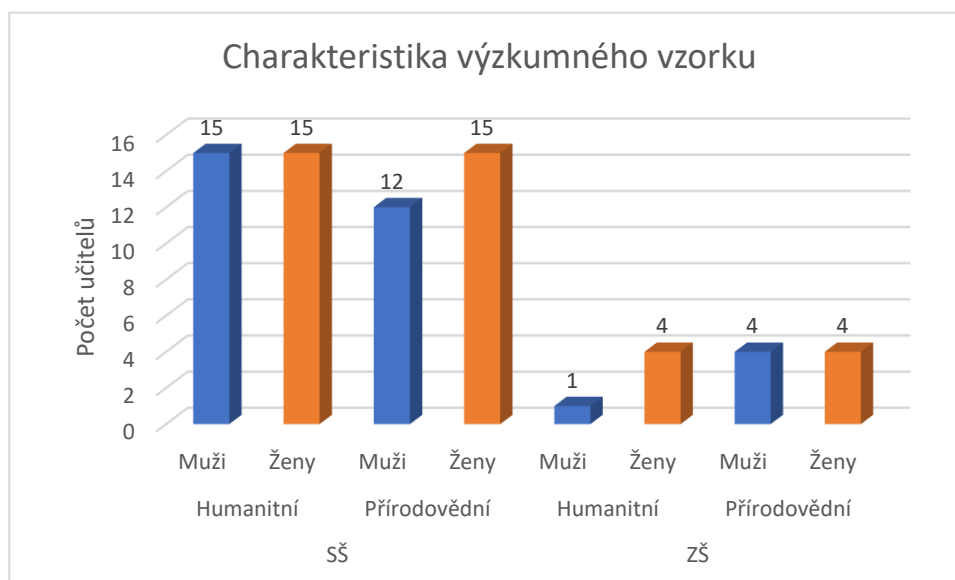
Tabulka 7 Charakteristika zkoumaného souboru (zpracování vlastní, $n = 70$)

	Humanitní (H)		Přírodovědní (P)	
	Ženy	Muži	Ženy	Muži
Počet učitelů	19	16	19	16
Celkem počet učitelů H, P	35		35	
Celkem počet učitelů	70			

	Humanitní (H)		Přírodovědní (P)	
	Ženy	Muži	Ženy	Muži
Průměrný věk	38	33	36	35
Průměrný věk celkem H, P	36		35	
Průměrný věk celkem	35,5			
	Humanitní (H)		Přírodovědní (P)	
	Ženy	Muži	Ženy	Muži
Průměrné IQ (KAI)	121	126	126	120
Průměrné IQ (KAI) celkem H, P	124		123	
Průměrné IQ (KAI) celkem	123,5			

Vysvětlivky: IQ – inteligenční kvocient, KAI – Krátký test všeobecné inteligence.

Graf 1: *Grafické uspořádání výzkumného souboru dle vyučovaného stupně vzdělání (zpracování vlastní, n = 70)*



7.2 Organizace, průběh šetření

Sběr dat probíhal od září 2017 do listopadu 2017. Nejprve byl z Rejstříku škol a školských zařízení, který se nalézá na portálu MŠMT, stažen seznam základních a středních škol z Českých Budějovic. Poté byl na stránkách jednotlivých škol vyhledán seznam pedagogů s emailovými adresami. Následovalo sestavení úvodního emailu, ve kterém byl představen celý výzkum a jeho záměr. Poté byl tento email rozeslán do příslušných schránek učitelů SŠ a ZŠ. S každým pedagogem, který projevil o zařazení do výzkumného souboru zájem, byla sjednána osobní schůzka. Jelikož většina testů, obsažených v testové baterii, vyžaduje individuální administraci, bylo zapotřebí si s každým z pedagogů dojednat osobní setkání. Celé setkání trvalo cca 40 minut.

Harmonogram výzkumného testování:

- a) Úvodní seznámení, představení se a připomenutí základních myšlenek výzkumu,
- b) základní informace o probandovi – evidenční číslo, pohlaví, výše vzdělání, zaměření (humanitní, přírodovědný), datum testování a datum narození probanda,
- c) Rey-Osterriethova komplexí figura – Kopie,
- d) Test verbální fluence,
- e) Rey-Osterriethova komplexní figura – Reprodukce po 3 minutách,
- f) Krátký test všeobecné inteligence,
- g) Test Hanojské věže,
- h) Rey-Osterriethova komplexní figura – Reprodukce po 30 minutách (oddálené vybavení),
- i) shrnutí testování, poděkování za účast a rozloučení se.

V setkáních s pedagogy se pokračovalo až do té doby, dokud nebyly naplněny všechny požadované kategorie – humanitní muži/ženy, přírodovědní muži a přírodovědné ženy. Zájem žen o výzkum byl mnohonásobně vyšší. Nejprve se podařilo naplnit kategorii přírodovědných žen, poté humanitních žen, následně přírodovědných mužů a jako poslední humanitních mužů, což není překvapením, pokud uvážíme rozložení pohlaví a specializací v populaci učitelů zejména na základních školách.

7.3 Metody zpracování získaných dat

Data získaná v tomto výzkumu byla vyhodnocena podle stanovených kritérií a manuálů pro jednotlivé psychodiagnostické metody, které byly v rámci tohoto výzkumu použity. Výsledky byly dále zpracovány v aplikaci Microsoft Excel 2016 a programu Statistica 13, který byl stažen ze stránek univerzity.

Konkrétně byly použity následující postupy a metody:

- a) popisná statistika,
- b) test normality – Kolmogorovův-Smirnovův test,
- c) test shody rozptylů – F-test,
- d) parametrický test shody středních hodnot – dvouvýběrový t-test pro nezávislé výběry,
- e) neparametrický test shody dvou rozdělní – Mann-Whitneův U test.

V případě použití statistického testování hypotéz bylo využito výstupních sestav programu Statistica 13 a zejména interpretace hodnoty dosažené hladiny významnosti. Vzhledem k tomu, že program vrací hodnotu pouze pro oboustrannou alternativní hypotézu, byla hodnota modifikována tak, aby bylo možno vyhodnotit i hypotézy H1–H4, které obsahují hypotézu jednostrannou. Hodnoty dosažené významnosti nižší nebo rovny 0,05, které znamenají, že příslušnou hypotézu lze potvrdit na 5% hladině významnosti, jsou v tabulkách 8–11 zvýrazněny červenou barvou.

Ve výstupních sestavách jsou uvedeny výsledky pro všechny proměnné, které bylo možno získat z dotazníků, ačkoli hypotézy se týkají jen některých řádků. Řádky spjaté s hypotézami H1–H4 jsou zvýrazněny tučně. Ostatní řádky slouží zejména pro zprostředkování odpovědí na statistickou významnost dalších možných hypotéz spjatých se získanými daty.

8. VÝSLEDKY VÝZKUMU

Pro účely naší práce jsme primárně zvolili vyhodnocení pomocí parametrických testů (dvouvýběrový t-test pro nezávislé výběry), které jsou obecně přesnější, silnější a jasněji interpretovatelné – bezprostředně vypovídají o míře polohy (střední hodnotě). Po provedení testu normality (Kolmogorovův-Smirnovův test – viz tabulka 8, ve které jsou vidět také výsledky dalších testů normality) jsme však zjistili, že přibližně u poloviny proměnných lze zamítnout, že by data pocházela z normálního rozdělení. Toto je však v případě souborů s malými rozsahy poměrně běžné a často bývá tolerováno, neboť je často způsobeno nějakou odlehlou hodnotou, kterou je z důvodu malého počtu hodnot pokusného vzorku nemožno vyřadit.

Tabulka 8: Test normality dat (vlastní zpracování, Statistica 13, $n = 70$)

	n	max D	K-S p	Lilliefors p	Shapiro Wilkův W	Shapiro Wilkův p
ROCF - Kopie PS	70	0,410	p < ,01	p < ,01	0,673	0,000
ROCF - Reprodukce 3 min - PS	70	0,151	p < ,10	p < ,01	0,947	0,005
ROCF - Reprodukce 30 min - PS	70	0,168	p < ,05	p < ,01	0,908	0,000
ToH - počet bodů	70	0,212	p < ,01	p < ,01	0,915	0,000
ToH - 3d - čas (s)	70	0,172	p < ,05	p < ,01	0,865	0,000
ToH - 3d - počet pohybů	70	0,261	p < ,01	p < ,01	0,705	0,000
ToH - 4d - čas (s)	70	0,198	p < ,01	p < ,01	0,756	0,000
ToH - 4d - počet pohybů	70	0,172	p < ,05	p < ,01	0,848	0,000
ToH - 5d - čas (s)	66	0,185	p < ,05	p < ,01	0,884	0,000
ToH - 5d - počet pohybů	66	0,077	p > .20	p > .20	0,966	0,069
VFT – N	70	0,059	p > .20	p > .20	0,989	0,776
VFT – K	70	0,100	p > .20	p < ,10	0,978	0,260
VFT – P	70	0,096	p > .20	p < ,10	0,983	0,476
VFT – celkem	70	0,053	p > .20	p > .20	0,994	0,986
KAI - rychlost zpracování informací	70	0,104	p > .20	p < ,10	0,958	0,020
KAI - moment přítomnosti	70	0,164	p < ,05	p < ,01	0,953	0,011
KAI - kapacita krátkodobé paměti	70	0,089	p > .20	p < ,20	0,954	0,012
KAI - inteligenční kvocient	70	0,119	p > .20	p < ,05	0,965	0,046

Vysvětlivky: ROCF – Rey-Osterriethova komplexní figura, PS – profilový skóre, ToH – Test Hanojské věže (3–5disková verze), VFT – Test verbální fluence, KAI – Krátký test všeobecné inteligence, n – počet probandů, max D – hodnota testového kritéria pro Kolmogorovův-Smirnovův test, K-S p – hodnota dosažené hladiny významnosti pro Kolmogorovův-Smirnovův test, Lilliefors p – hodnota dosažené hladiny významnosti pro Lillieforsův test, Shapiro Wilkův W – hodnota testového kritéria Shapiro Wilova testu, Shapiro Wilkův p – hodnota dosažené hladiny významnosti pro Shapiro Wilkův test.

I přesto, že jsme svoje závěry opřeli o výsledky parametrických testů (dvouvýběrový t test pro nezávislé výběry – viz tabulka 10), jsme jejich výsledky ověřili prostřednictvím testů neparametrických (Mann-Whitneův U test – viz tabulka 11), pro které porušení normality není problémem.

Pro určení vhodné varianty dvouvýběrového t-testu pro nezávislé výběry jsme data otestovali na shodu rozptylů prostřednictvím F-testu (viz tabulka 9). Z tabulky je vidět, že pro žádnou proměnnou nebylo možno zamítnout hypotézu o shodě rozptylů, a proto je vždy možno volit variantu dvouvýběrového t-testu pro nezávislé výběry se shodnými rozptyly.

Tabulka 9: Test na shodu rozptylů (vlastní zpracování, Statistica 13, $n = 70$)

	n		Std.Dev.		F-ratio	p-value
	H	P	H	P		
ROCF - Kopie PS	35	35	3,438	3,011	1,304	0,443
ROCF - Reprodukce 3 min - PS	35	35	2,114	2,105	1,008	0,982
ROCF - Reprodukce 30 min - PS	35	35	3,347	3,404	1,034	0,922
ToH - počet bodů	35	35	1,272	1,388	1,192	0,611
ToH - 3d - čas (s)	35	35	14,297	18,364	1,650	0,149
ToH - 3d - počet pohybů	35	35	3,160	3,988	1,593	0,180
ToH - 4d - čas (s)	35	35	81,336	60,696	1,796	0,092
ToH - 4d - počet pohybů	35	35	14,190	11,058	1,647	0,151
ToH - 5d - čas (s)	32	34	78,518	89,932	1,312	0,450
ToH - 5d - počet pohybů	32	34	26,646	19,665	1,836	0,089
VFT – N	35	35	3,293	4,577	1,931	0,059
VFT – K	35	35	4,285	4,554	1,129	0,725
VFT – P	35	35	3,524	4,669	1,756	0,106
VFT – celkem	35	35	8,879	12,426	1,959	0,054
KAI - rychlost zpracování informací	35	35	3,594	3,837	1,140	0,705
KAI - moment přítomnosti	35	35	0,897	0,784	1,310	0,436
KAI - kapacita krátkodobé paměti	35	35	39,160	30,611	1,637	0,156
KAI - inteligenční kvocient	35	35	12,674	11,086	1,307	0,439

Vysvětlivky: ROCF – Rey-Osterriethova komplexní figura, PS – profilový skóre, ToH – Test Hanojské věže (3–5disková verze), VFT – Test verbální fluence, KAI – Krátký test všeobecné inteligence, n – počet probandů, H – humanitní učitelé, P – přírodovědní učitelé, Std Dev – hodnota směrodatné odchylky, F-ratio – hodnota testového kritéria F-testu, p-value – hodnota dosažená hladiny významnosti.

Jakkoli variability měřené prostřednictvím směrodatné odchylky byly velmi podobné a jejich rozdíl nebyl signifikantní, můžeme pozorovat u VFT (- K a - celkem) respektive KAI, že variabilita odpovědí u učitelů přírodovědných respektive humanitních předmětů byla vyšší než u druhé skupiny.

Tabulka 10: Dvouvýběrový t-test pro nezávislé soubory se shodnými rozptyly (vlastní zpracování, Statistica 13, n = 70)

	Průměr		t-value	df	p-value	
	Human.	Přírodov.			oboustr.	jednostr.
ROCF - Kopie PS	15,657	16,229	-0,740	68	0,462	
ROCF - Reprodukce 3 min - PS	10,657	11,743	-2,153	68	0,035	0,017
ROCF - Reprodukce 30 min - PS	11,829	14,000	-2,691	68	0,009	0,004
ToH - počet bodů	3,829	4,314	-1,526	68	0,132	0,066
ToH - 3d - čas (s)	27,229	24,143	0,784	68	0,436	
ToH - 3d - počet pohybů	9,686	9,086	0,698	68	0,488	
ToH - 4d - čas (s)	99,943	72,029	1,627	68	0,108	
ToH - 4d - počet pohybů	30,143	25,286	1,597	68	0,115	
ToH - 5d - čas (s)	211,344	193,118	0,875	64	0,385	
ToH - 5d - počet pohybů	71,469	66,794	0,814	64	0,419	
VFT – N	13,486	13,371	0,120	68	0,905	
VFT – K	19,600	18,714	0,838	68	0,405	
VFT – P	18,771	17,714	1,069	68	0,289	
VFT – celkem	51,857	49,800	0,797	68	0,428	0,214
KAI - rychlost zpracování infor.	20,411	19,921	0,552	68	0,583	
KAI - moment přítomnosti	6,483	6,493	-0,050	68	0,961	
KAI - kapacita krátkod. paměti	134,130	129,554	0,545	68	0,588	0,294
KAI - inteligenční kvocient	123,714	123,143	0,201	68	0,841	

Vysvětlivky: ROCF – Rey-Osterriethova komplexní figura, PS – profilový skóre, ToH – Test Hanojské věže (3–5disková verze), VFT – Test verbální fluence, KAI – Krátký test všeobecné inteligence, n – počet probandů, t-value – hodnota testového kritéria dvouvýběrového t-testu pro nezávislé soubory se shodnými rozptyly, df – stupně volnosti použité při testování, p-value – hodnota dosažené hladiny významnosti.

Jak již bylo zmíněno výše, prostřednictvím testů na ověření normality souborů nebylo možno ve všech případech ověřit jeden z předpokladů pro použití t-testů – normalitu. Z toho důvodu byl proveden i test, který splnění normality nevyžaduje. Na rozdíl od parametrických testů, které obvykle vypovídají o konkrétních parametrech rozdělení – zde středních hodnotách, testy neparametrické vypovídají obecně o rozdělení srovnávaných souborů, tedy ne přímo o mírách polohy. Následnou analýzou tvaru rozdělení lze pak vyvozovat podobné závěry jako v případě testů parametrických. Konkrétní výsledky, které jsou vidět v tabulce 10 a 11, navíc ukazují, že testy parametrické i neparametrické byly v tomto případě ve shodě. Při komentování výsledků hypotéz H1–H4 jsme vždy uváděli oba výsledky s tím, že ten, který je z pohledu dodržení předpokladů použitelnosti testů nezpochybnitelný, je vyznačen tučně.

Použití pouze neparametrického testu, pro který by nebyla normalitou podstatnou, nám přišla v tomto případě adekvátní z důvodů, které jsme již výše popsali.

Tabulka 11: Mann-Whitney U Test (vlastní zpracování, Statistica 13, n = 70)

	Rank Sum		U	Z	p	ValidN		p-value 2*1sided	
	H	P				H	P	oboustr.	jednostr.
ROCF - Kopie PS	1 195	1 290	565,0	-0,552	0,581	35	35	0,583	
ROCF - Reprodukce 3 min – PS	1 046	1 439	416,0	-2,302	0,021	35	35	0,021	0,010
ROCF - Reprodukce 30 min – PS	1 010	1 476	379,5	-2,731	0,006	35	35	0,006	0,003
ToH - počet bodů	1 111	1 374	481,0	-1,539	0,124	35	35	0,124	0,062
ToH - 3d - čas (s)	1 362	1 123	493,0	1,398	0,162	35	35	0,163	
ToH - 3d - počet pohybů	1 358	1 127	497,0	1,351	0,177	35	35	0,178	
ToH - 4d - čas (s)	1 411	1 074	444,0	1,973	0,048	35	35	0,048	
ToH - 4d - počet pohybů	1 395	1 090	460,0	1,785	0,074	35	35	0,074	
ToH - 5d - čas (s)	1 144	1 067	472,0	0,917	0,359	32	34	0,361	
ToH - 5d - počet pohybů	1 106	1 105	510,0	0,430	0,667	32	34	0,669	
VFT – N	1 255	1 231	600,5	0,135	0,893	35	35	0,889	
VFT – K	1 292	1 194	563,5	0,570	0,569	35	35	0,567	
VFT – P	1 322	1 163	533,0	0,928	0,353	35	35	0,356	
VFT – celkem	1 299	1 186	556,0	0,658	0,511	35	35	0,513	0,257
KAI - rychlost zpracování infor.	1 270	1 216	585,5	0,311	0,756	35	35	0,753	
KAI - moment přítomnosti	1 233	1 252	603,0	-0,106	0,916	35	35	0,916	
KAI - kapacita krátkodob. pam.	1 262	1 224	593,5	0,217	0,828	35	35	0,825	0,412
KAI - inteligenční kvocient	1 266	1 219	589,0	0,270	0,787	35	35	0,788	

Vysvětlivky: ROCF – Rey-Osterriethova komplexní figura, PS – profilový skóre, ToH – Test Hanojské věže (3-5disková verze), VFT – Test verbální fluence, KAI – Krátký test všeobecné inteligence, n – počet probandů, Rank Sum – součet pořadí (díleč výsledek pro výpočet testových kritérií, H – humanitní učitelé, P – přírodovědní učitelé, U – hodnota testového kritéria Mann-Whitneyova U Testu, Z – normovaná hodnota testového kritéria Mann-Whitneyova U Testu, p – hodnota dosažené významnosti Mann-Whitneyova U Testu.

8.1 Testování hypotézy H1

Jakkoli se nepodařilo na 5% hladině významnosti prokázat, že by učitelé přírodovědných předmětů zvládali ToH (měřeno celkovým skóre) lépe než učitelé humanitních předmětů minutách ($t = -1,526$, $p\text{-value} = 0,066$; resp. $U = 481$, $p\text{-value} = 0,062$), tak na 10% hladině významnosti by to již prokázat bylo). Signifikantně (5% hladina významnosti) lepších výsledků (čas, tak i počet tahů – viz tabulka 11) dosahovali učitelé přírodovědných předmětů v 4diskové verzi.

U sledovaných skupin probandů se prokázalo:

- 1) Učitelé přírodovědných předmětů jsou lepší ve zpracování Testu Hanojské věže (čas a počet pohybů) u 3d a zejména 4d verze. U 5d verze se výkony obou skupin vyrovnávají. Detailně viz tabulky 12 a 13.

Tabulka 12: Výsledky Testu Hanojské věže – průměrné hodnoty (vlastní zpracování, $n = 70$)

Popisky řádků	n	Průměrné hodnoty					
		Čas (s)			Počet pohybů		
		3d	4d	5d	3d	4d	5d
Humanitní	35	27,229	99,943	211,344	9,686	30,143	71,469
Muži	16	25,875	99,688	211,214	9,938	31,438	74,786
Ženy	19	28,368	100,158	211,444	9,474	29,053	68,889
Přírodovědní	35	24,143	72,029	193,118	9,086	25,286	66,794
Muži	16	18,125	60,563	158,375	8,688	23,875	66,563
Ženy	19	29,211	81,684	224,000	9,421	26,474	67,000
Celkem	70	25,686	85,986	201,955	9,386	27,714	69,061

Vysvětlivky: n – počet probandů.

Tabulka 13: Výsledky Testu Hanojské věže – součet hodnot (vlastní zpracování, $n = 70$)

	n	Součet hodnot					
		Čas (s)			Počet pohybů		
		3d	4d	5d	3d	4d	5d
Humanitní	35	953	3 498	6 763	339	1 055	2 287
Muži	16	414	1 595	2 957	159	503	1 047
Ženy	19	539	1 903	3 806	180	552	1 240
Přírodovědní	35	845	2 521	6 566	318	885	2 271
Muži	16	290	969	2 534	139	382	1 065
Ženy	19	555	1 552	4 032	179	503	1 206
Celkem	70	1798	6 019	13 329	657	1 940	4 558

Vysvětlivky: n – počet probandů.

- 2) Tři učitelé náležící do humanitní skupiny (2 muži, 1 žena) nedokončili 4d verzi ToH v 300 sec. limitu. Do 5d verze ToH se zařadilo celkem 32 učitelů s humanitním zaměřením. Limit u 4d verze ToH také vypršel jednomu muži, přírodovědci, který taktéž neměl možnost splnit 5d verzi tohoto testu. Tento rozdíl v konečných stavech pedagogů, kteří byli otestováni 5d verzí ToH, se mohl promítnout do celkových výsledků (celkového času a počtu pohybů).
- 3) U učitelů humanitních předmětů zaujímaly perseverace (celkové) z celkového počtu tahů 3,59 %. U učitelů přírodovědných předmětů činil celkový součet perseverací z celkového počtu tahů 3,80 %. Učitelé přírodovědných předmětů měli menší počet perseverací u 3d a 4d verze ToH. Zato u 5d verze ToH převýšili učitele humanitních předmětů

o 17 perseverací. Detailní přehled o pravých i nepravých perseveracích zobrazuje tabulka 14.

- 4) V průběhu testování porušili humanitní učitelé pravidla ToH v celkovém počtu 17krát. Učitelé přírodovědných předmětů porušili pravidla ToH 12krát.

Tabulka 14: Perseverace (pravá, nepravá, celkem), porušení pravidla u Testu Hanojské věže – součet hodnot (vlastní zpracování, $n = 70$)

	n	Součet hodnot											
		Perseverace Pravá			Perseverace nepravá			Perseverace celkem			Porušení Pravidla		
		3d	4d	5d	3d	4d	5d	3d	4d	5d	3d	4d	5d
Humanitní	35	3	23	26	5	24	51	8	47	77	1	9	7
Muži	16	0	13	14	2	10	31	2	23	45	1	5	3
Ženy	19	3	10	12	3	14	20	6	24	32	0	4	4
Přírodovědní	35	2	15	36	4	17	58	6	32	94	0	4	8
Muži	16	1	6	11	1	5	26	2	11	37	0	1	1
Ženy	19	1	9	25	3	12	32	4	21	57	0	3	7
Celkem	70	5	38	62	9	41	109	14	79	171	1	13	15

Vysvětlivky: n – počet probandů, 3d–5d – tři–pětidisková verze Testu Hanojské věže.

8.2 Testování hypotézy H2

Na 5% hladině významnosti nebylo možné prokázat převahu humanitních učitelů v celkovém skóru testu verbální fluence nad učiteli přírodovědných předmětů ($t = 0,545$, $p\text{-value} = 0,294$; resp. $U = 593,5$, $p\text{-value} = 0,412$).

Z porovnání průměrných hodnot (viz Tabulka 15) dosažených probandy je patrné, že humanitní učitelé z výzkumného vzorku mají vyšší nejen průměrný celkový skór VFT než učitelé přírodovědných předmětů. Tento rozdíl však není statisticky prokazatelný.

Humanitní učitelé vytvořili v celkovém průměrném skóru VFT průměrně o dvě slova (cca 4 %) více než učitelé přírodovědných předmětů.

Tabulka 15: Výsledky Testu verbální fluence – průměrné hodnoty (vlastní zpracování, $n = 70$)

	n	Průměrné hodnoty			
		Písmeno N	Písmeno K	Písmeno P	Celkem
Humanitní	35	13,49	19,60	18,77	51,86
Muži	16	12,75	19,63	18,38	50,75
Ženy	19	14,11	19,58	19,11	52,79
Přírodovědní	35	13,37	18,71	17,71	49,80
Muži	16	13,25	17,94	17,81	49,00
Ženy	19	13,47	19,37	17,63	50,47
Celkem	70	13,43	19,16	18,24	50,83

Vysvětlivky: n – počet probandů.

U sledovaných skupin probandů se prokázalo, že stejně jako ve studii (Preiss, 2002) tak i v tomto výzkumu dosahovaly nejnižšího počtu slov obě pohlaví shodně u písmene „N“. Přírodovědné ženy dosáhly lepšího průměrného počtu u písmene „K“ než přírodovědní muži. Humanitní ženy si vybavily v průměru více slov u písmene „P“ než humanitní muži.

8.3 Testování hypotézy H3

Na 5% hladině významnosti lze prokázat, že učitelé přírodovědných předmětů jsou lepší v reprodukci ROCF jak po 3 minutách ($t = -2,153$, $p\text{-value} = 0,017$; resp. $U = 416$, $p\text{-value} = 0,01$), tak po 30 minutách ($t = -2,691$, $p\text{-value} = 0,004$; resp. $U = 379,5$, $p\text{-value} = 0,003$) než učitelé humanitních předmětů (viz graf 2).

Tabulka 16: Výsledky Rey-Osterriethovy komplexní figury (vlastní zpracování, $n = 70$)

	n	Průměrný hrubý skór			Průměrný profilový skór		
		Kopie	Reprodukce 3 min	Reprodukce 30 min	Kopie	Reprodukce 3 min	Reprodukce 30 min
Humanitní	35	35,16	21,09	20,86	15,66	10,66	11,83
Muži	16	34,72	22,03	21,97	15,06	10,94	12,69
Ženy	19	35,53	20,29	19,92	16,16	10,42	11,11
Přírodovědní	35	35,46	24,19	24,13	16,23	11,74	14,00
Muži	16	35,56	24,41	24,22	16,50	11,88	13,88
Ženy	19	35,37	24,00	24,05	16,00	11,63	14,11
Celkem	70	35,31	22,64	22,49	15,94	11,20	12,91

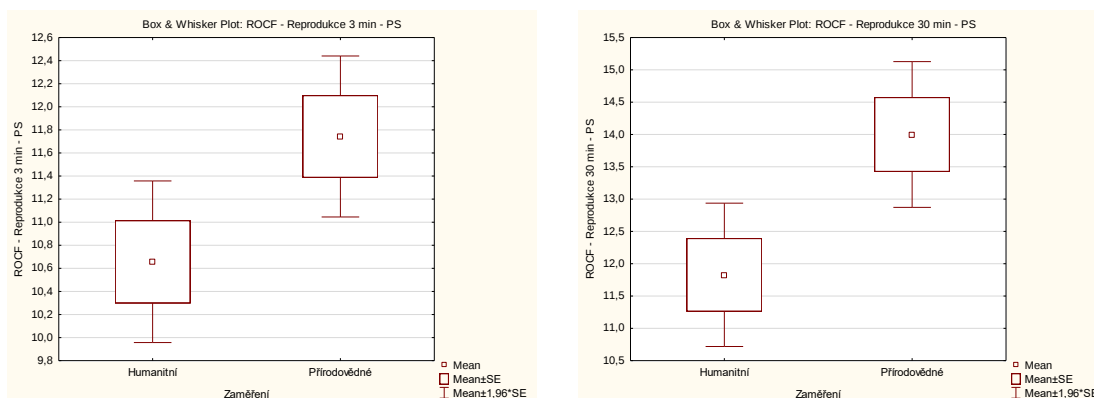
Vysvětlivky: n – počet probandů.

U sledovaných skupin probandů se prokázalo:

- 1) Na základě hrubých skóre existuje procento probandů (necelých 30 %), kteří mají vyšší hrubý skór po 30 minutách než po 3 minutách.

- 2) Učitelé přírodovědných předmětů si zapamatovali v průměru o 1 objekt více než učitelé humanitních předmětů jak u reprodukce po 3 minutách, tak i po 30 minutách.

Graf 2: Krabicový graf výsledků ROCF po 3 a 30 minutách (vlastní zpracování, $n = 70$)



8.4 Testování hypotézy H4

Na 5% hladině významnosti nebylo možné prokázat, že učitelé humanitních předmětů mají vyšší kapacitu krátkodobé paměti (Kk) v Krátkém testu všeobecné inteligence než učitelé přírodovědných předmětů. Navíc právě v testu krátké všeobecné inteligence bylo dosaženo nejmenší statistické odlišnosti mezi učiteli humanitních a přírodovědných oborů ($t = 0,545$, $p\text{-value} = 0,294$; resp. $U = 593,5$, $p\text{-value} = 0,412$).

Tabulka 17: Výsledky Krátkého testu všeobecné inteligence (vlastní zpracování, $n = 70$)

	n	Průměrné hodnoty			
		Rychlost zpracování informací	Moment přítomnosti	Kapacita krátkodobé paměti	Intelligenční kvocient
Humanitní	35	20,411	6,483	134,130	123,714
Muži	16	21,173	6,775	146,130	126,375
Ženy	19	19,769	6,237	124,024	121,474
Přírodovědní	35	19,921	6,493	129,554	123,143
Muži	16	19,173	6,394	122,104	120,250
Ženy	19	20,551	6,576	135,827	125,579
Celkem	70	20,166	6,488	131,842	123,429

Vysvětlivky: n – počet probandů.

U sledovaných skupin probandů se prokázalo, že u učitelů humanitních předmětů je celkově vyšší variabilita (i její rozdílnost) než u učitelů přírodovědných předmětů. Avšak

tato variabilita není statisticky významná. U učitelů humanitních předmětů činí $SD = 39$ a u učitelů přírodovědných předmětů je $SD = 30$. SD – směrodatná odchylka.

8.5 K platnosti hypotéz

Výsledky hypotézy H1

K ověření platnosti hypotézy: *Učitelé přírodovědných předmětů mají vyšší celkový skóre v Testu Hanojské věže než učitelé humanitních předmětů.*

Tato hypotéza byla ověřena a **nepřijata**. Nebylo prokázáno, že učitelé přírodovědných předmětů mají vyšší celkový skóre v Testu Hanojské věže než učitelé humanitních předmětů.

Výsledky hypotézy H2

K ověření platnosti hypotézy: *Učitelé humanitních předmětů mají vyšší celkový skóre v Testu verbální fluence než učitelé přírodovědných předmětů.*

Tato hypotéza byla ověřena a **nepřijata**. Nebylo prokázáno, že učitelé humanitních předmětů mají vyšší celkový skóre v Testu verbální fluence než učitelé přírodovědných předmětů.

Výsledky hypotézy H3

K ověření platnosti hypotézy: *Učitelé přírodovědných předmětů mají vyšší profilový skóre v reprodukci po 3 a 30 minutách v Rey-Osterriethově komplexní figuře než učitelé humanitních předmětů.*

Tato hypotéza byla ověřena a **přijata**. Bylo prokázáno, že učitelé přírodovědných předmětů mají vyšší profilový skóre v reprodukci po 3 a 30 minutách v Rey-Osterriethově komplexní figuře než učitelé humanitních předmětů.

Výsledky hypotézy H4

K ověření platnosti hypotézy: *Učitelé humanitních předmětů mají vyšší kapacitu krátkodobé paměti (Kk) v Krátkém testu všeobecné inteligence než učitelé přírodovědných předmětů.*

Tato hypotéza byla ověřena a **nepřijata**. Nebylo prokázáno, že učitelé humanitních předmětů mají vyšší kapacitu krátkodobé paměti (Kk) v Krátkém testu všeobecné inteligence než učitelé přírodovědných předmětů.

9. DISKUZE

Termín exekutivní funkce se v současné době hojně skloňuje v odborné neuropsychologické literatuře. Exekutivní funkce se skládají z dílčích schopností a dovedností, které jsou potřebné v každodenním fungování člověka. Promítají se do běžných denních aktivit. Pokud se tyto funkce naruší, může dojít k snížení kvality života člověka.

Cílem našeho výzkumu bylo porovnání výkonů dvou skupin učitelů, přesněji učitelů humanitních a přírodovědných předmětů, ve čtyřech psychodiagnostických testech měřících exekutivní funkce. Jednalo se o Test Hanojské věže, Test verbální fluence, Krátký test všeobecné inteligence a Rey-Osterriethovu komplexní figuru. Výzkumný soubor se skládal z celkem 70 probandů ve věku od 25 do 55 let. Účastníci výzkumu byli vybráni metodou příležitostného výběru. Získaná data byla statisticky zpracována a vyhodnocena pomocí programu Excel a Statistica 13.

Test Hanojské věže poukazuje na schopnost plánovat a umožňuje propojovat a kontrolovat informace v subsystémech kognice (Obereignerů, 2010). Proto je tato metoda vhodná k vyšetření exekutivních funkcí (Welsh, Pennington & Groisser, 1991). Rey- Osterriethova komplexní figura převážně zjišťuje vizuoprostorové schopnosti. Přednost tohoto testu spočívá ve vnímání a zapamatování prostorových vztahů v rámci matematických schopností a manipulace s tímto prostorem (Rey & Osterrieth, 1997). Krátký test všeobecné inteligence slouží k diagnostice obecné psychické výkonnosti. Dále tento test měří rychlost zpracování informací, kapacitu krátkodobé paměti (resp. fonologickou smyčku) a trvání momentu přítomnosti (Lehrl, Gallvitz, Blaha & Fischer, 1995). Fonologická smyčka ukládá zvukové a slovní informace do pracovní paměti. S těmito informacemi se dále nepracuje, setrvávají v paměti pouze po dobu nezbytně nutnou a poté je vystřídají informace jiné. Test verbální fluence sleduje kognitivní výkonnost. Výkon v Testu verbální fluence můžeme hodnotit z hlediska psychomotorického tempa, verbální produkce, sémantické paměti nebo exekutivních funkcí (Nikolai et al., 2015).

V rámci hypotézy H1 bylo cílem zjistit, *zda učitelé přírodovědných předmětů mají vyšší celkový skóre v Testu Hanojské věže než učitelé humanitních předmětů*. K ověření hypotézy bylo použito parametrického testu (dvouvýběrový t-test pro nezávislé výběry). Na 5% hladině významnosti se nepodařilo prokázat, že by učitelé přírodovědných předmětů

zvládali ToH (měřeno celkovým skórem) lépe než učitelé humanitních předmětů. Avšak na 10% hladině významnosti by to bylo již prokazatelné. U učitelů humanitních předmětů byly mezi muži a ženami rozdíly ve zpracování testu (čas a počet pohybů) zcela minimální. Muži přírodovědci však ToH zpracovávali o poznání rychleji než ženy přírodovědkyně. Tento jev byl přisouzen soutěživosti, který do testování muži přírodovědci vnesli. Muži bývají tradičně považováni za soutěživější, a to hlavně díky hormonu testosteronu (Booth, Shelley, Mazur & et al., 1989). Další hormon, který hrál roli byl oxytocinu. Díky němu jsou muži citlivější na soutěživé chování u svých soků, více si ho všímají, lépe identifikují a analyzují. Takže jsou sami soutěživější (Mazur, 2006). U mužů humanistů přítomnost soutěživosti nepopíráme, jen v důsledku toho, že pro ně bylo zpracování zadaného testu náročnější (než pro muže přírodovědce), se nemohla tolik projevit. Jelikož výzkumný soubor obsahoval jen zdravé jedince s vysokoškolským vzděláním ve středním věku, není žádné překvapení, že se ve výsledcích objevil efekt stropu.

V rámci hypotézy H2 bylo cílem zjistit, zda *učitelé humanitních předmětů mají vyšší celkový skór v Testu verbální fluence než učitelé přírodovědných předmětů*. Na 5% hladině významnosti nebylo možné prokázat převahu humanitních učitelů v celkovém skóru testu verbální fluence než u učitelů přírodovědných předmětů. Rozvinutější jazykové schopnosti u učitelů humanitních předmětů zapříčinily jejich vyšší průměrný celkový skór VFT, než mají učitelé přírodovědných předmětů. Tento rozdíl však není statisticky prokazatelný. Dále učitelé humanitních předmětů vytvořili (v celkovém průměrném skóru VFT) průměrně o dvě slova více než učitelé přírodovědných předmětů. Stejně tak jako ve studii Preisse (2002), tak i v tomto výzkumu dosahovaly nejnižšího počtu slov obě pohlaví shodně u písmene „N“. Tento fenomén si můžeme vysvětlit pomocí vlivu prvního zácviku do principu testu.

V rámci hypotézy H3 bylo cílem zjistit, zda *učitelé přírodovědných předmětů mají vyšší profilový skór v reprodukci po 3 a 30 minutách v Rey-Osterriethově komplexní figuře než učitelé humanitních předmětů*. Na 5% hladině významnosti lze prokázat, že učitelé přírodovědných předmětů byli lepší v reprodukci ROCF jak po 3 minutách, tak po 30 minutách než učitelé humanitních předmětů. Jelikož tento test nejlépe zjišťuje vizuoprostorové schopnosti a je složen z geometrických tvarů (obdélník, trojúhelník apod.) a útvarů (přímka, průsečík, osa apod.), je lépe uchopitelný pro učitele přírodovědných předmětů (hlavně matematiky, fyziky a výpočetní techniky). Dalším důvodem vyššího skóru (tj. většího počtu zapamatovaných objektů) po třech a třiceti minutách v ROCF u učitelů

přírodovědných předmětů může být čitelnější rozčlenění figury na již zmíněné segmenty (útvary) a tedy je pro paměť snadnější si zapamatovat jednotlivé části obrazce. U učitelů přírodovědných předmětů bylo vyzorováno, že při kreslení reprodukce vycházeli z konstrukce kostry. Tudíž se o poznání více vyhnuli vynechání jednotlivých detailů či lehčím odchylkám v lokaci. Učitelé humanitních předmětů, co se týče reprodukce, více zakomponovávali detaily do kostry či využívali všeobecného obrysu, tudíž se u nich snadněji mohly projevit chyby.

V rámci hypotézy H4 bylo cílem zjistit, zda *učitelé humanitních předmětů mají vyšší kapacitu krátkodobé paměti (Kk) v Krátkém testu všeobecné inteligence než učitelé přírodovědných předmětů*. Na 5% hladině významnosti nebylo možné prokázat, že učitelé humanitních předmětů mají vyšší kapacitu krátkodobé paměti (Kk) v Krátkém testu všeobecné inteligence než učitelé přírodovědných předmětů. Navíc právě v testu krátké všeobecné inteligence bylo dosaženo nejmenší statistické odlišnosti mezi učiteli humanitních a přírodovědných předmětů ($t = 0,545$, $p\text{-value} = 0,294$; resp. $U = 593,5$, $p\text{-value} = 0,412$). Jelikož je krátkodobá paměť v tomto smyslu chápána spíše jako fonologická smyčka, není minimální statistická odlišnost těchto dvou skupin nikterak překvapující. Jakožto pedagogové tento typ krátkodobé paměti trénují prakticky nepřetržitě.

Věříme, že výzkumná část přinesla možnost využívání Testu Hanojské věže v klinické praxi a zjištěná data od probandů pomohou při tvorbě norem. Překážkou tomu snad nebude ani fakt, že výzkumný vzorek není příliš reprezentativní z důvodu techniky výběru. Dalším nedostatkem, kterého jsme si vědomi, je nízký počet respondentů, kteří se výzkumu zúčastnili.

10. ZÁVĚR

Na základě použitých diagnostických metod byla získána data, z jejichž zpracování vyplývají následující skutečnosti:

- 1) Nebyl prokázán významně vyšší celkový skóre v Testu Hanojské věže u učitelů přírodovědných předmětů než u učitelů humanitních předmětů.
- 2) Nebylo prokázáno, že by učitelé humanitních předmětů měli vyšší celkový skóre v Testu verbální fluence než učitelé přírodovědných předmětů.
- 3) V profilovém skóre v reprodukci po 3 a 30 minutách v Rey-Osterriethově komplexní figuře byla prokázána převaha u učitelů přírodovědných předmětů než u učitelů humanitních předmětů.
- 4) Nebylo prokázáno, že učitelé humanitních předmětů měli vyšší kapacitu krátkodobé paměti (Kk) v Krátkém testu všeobecné inteligence než učitelé přírodovědných předmětů.

SOUHRN

Exekutivní funkce je neuropsychologický pojem zahrnující procesy, jako je například schopnost plánovat, řešit problémy, dosahovat cíle apod. Co autor, to jiná definice tohoto pojmu. V současné době neexistuje shoda v tom, co vlastně exekutivní funkce představují. Lezaková (2004) řadí mezi exekutivní funkce vůli, schopnost plánovat, účelné jednání a úspěšný výkon. Autorka také vidí exekutivní funkce na stejné úrovni vedle kognice a emocionality. Tudíž je považuje za samostatnou složku. Oproti tomu Koukolík (2002) řadí tyto funkce mezi kognici. Autoři se ovšem shodují v tom, že narušení těchto funkcí ovlivní člověka v jeho každodenním fungování.

Exekutivní funkce jsou úzce spjaté s kognitivními funkcemi, proto musíme na tuto problematiku nahlížet komplexně. Odborníci se shodují v tom, že exekutivní funkce jsou úzce spjaty s funkcí frontálních laloků (Preiss, 2006b & Kulišťák, 2003). Pokud u člověka dojde k poškození frontálních laloků, můžeme pravděpodobně očekávat zhoršení v oblasti rozhodování, plánování, organizace a utváření úsudků. Naopak intelekt, dlouhodobá paměť, vnímání či motorické dovednosti by měly zůstat plně zachovány.

Nejznámější případová studie poškození mozku v oblasti čelních laloků je kazuistika pacienta Phinease Gage z roku 1848. Tento muž utrpěl ve svých 25 letech úraz při výkonu svého povolání. Při práci s dynamitem mu kovová tyč prorazila tvář, spodinu lebeční, dále proletěla přední částí mozku a temenem hlavy prošla ven. Po úraze neměl Gage problémy se sluchem, zrakem, čichem, motorikou ani jazykem. Následky úrazu se však projeví v projevech jeho chování. Po úrazu byl Gage fyzicky a intelektuálně zdravý. Lékař Harlow (1868) ho ve své zprávě popisuje jako neuctivého, vulgárního, neklidného, nestálého, netrpělivého, neústupného, rozmarného či vrtkavého člověka s nedostatkem disciplíny. Tyto nově nabyté povahové rysy měly za následek časté střídání pracovního místa.

Exekutivní funkce se vážou na dorzolaterální subkortikální obvod prefrontální kůry (součást prefrontálního kortexu). Tato kůra je propojena s dalšími oddíly mozku: zadní asociační kůrou, premotorickou kůrou, bazálními ganglii, hippokampem, amygdalou, jádry mozkového kmene a hypotalamem (Goldberg, 2004). Díky tomuto propojení (resp. recipročnímu zapojení) mohou čelní laloky koordinovat a integrovat činnosti všech ostatních částí mozku. Miller a Cumming (2007) rozděluje prefrontální kůru na tři systémy – dorzolaterální, orbitofrontální a mediální. Jak praví Fanfrdlová (2007), díky

dorzolaterálnímu obvodu můžeme přesouvat pozornost, řešit problémy a strategicky uvažovat.

Vysvětlit podstatu fungování exekutivních funkcí se pokusilo mnoho autorů. Tito autoři shrnuly své poznatky do tzv. modelů exekutivních funkcí. Nejznámější model je z roku 1986, který se jmenuje Model kontroly mechanismu pozornosti. Tento model patří autorům Norman a Shallice. Mezi další modely patří Grafmanův model, který předpokládá existenci jednoduchých „jednotek poznání“. Další model, který nesmíme opomenout, je Duncanův model založený na Spearmanově teorii obecné inteligence. Damasio a Bachara se zasloužili o vznik modelu nesoucí název Hypotézy somatických markerů. Posledním zmiňovaným modelem je holarchistický model. Tento model v sobě pojí celek a hierarchii a reaguje na nejednotné dosavadní pojetí koncepcí exekutivních funkcí. Termín sice poprvé použil Arthur Koestler, ale v rámci teorie exekutivních funkcí byl představen Georgem McCloskeyem v roce 2004.

Testů, které měří EF, je nespočet a každý se zaměřuje na dílčí složky těchto funkcí. Lezaková (2004) přiřazuje jednotlivé testy ke čtyřem kategoriím, které jsou základními složkami řídicích funkcí. Mezi tyto složky řadí vůli, plánování, úspěšný výkon a účelné jednání. Používanými testy při měření exekutivních funkcí jsou: Trail Making Test, Test verbální fluence, Stroopův test, Test Hanojské věže či Wisconsinský test třídění karet.

Tato práce měla za úkol zjistit rozdíly ve zpracování čtyř psychodiagnostických metod mezi učiteli humanitních a přírodovědných předmětů. Do diagnostické baterie byl zařazen Test Hanojské věže, Test verbální fluence, Krátký test všeobecné inteligence a Rey-Osterriethova metoda. Účastníky výzkumného souboru byli učitelé humanitních a přírodovědných předmětů. Celkový počet respondentů činil 70. Z celkového souboru bylo 38 žen a 32 mužů. Průměrný celkový věk probandů byl 35,5 (min = 25, max = 55, medián = 33,5, SD = 7,5). Všichni účastníci výzkumu byli vysokoškolsky vzdělaní a v jejich anamnéze nebylo zjištěno žádné psychické onemocnění. Účastníci výzkumu byli vybráni metodou příležitostného výběru. Sběr dat probíhal individuální formou. Data získaná v tomto výzkumu byla vyhodnocena podle stanovených kritérií a manuálů pro jednotlivé psychodiagnostické metody, které byly v rámci tohoto výzkumu použity. Výsledky byly dále zpracovány v aplikaci Microsoft Excel 2016 a programu Statistica 13.

V této práci byly stanoveny čtyři hypotézy. Všechny tyto hypotézy byly ověřeny, ale přijmout se podařilo pouze jedinou. Konkrétně byly sledovány dílčí části výše zmíněných testů, a to celkový skóre v Testu Hanojské věže (ToH), celkový skóre v Testu verbální fluence (VFT), hrubý skóre v reprodukci po 3 a 30 minutách v Rey-Osterriethově komplexní figuře (ROCF) a kapacita krátkodobé paměti (Kk) v Krátkém testu všeobecné inteligence (KAI).

Hypotéza č.1 zkoumala rozdíl v celkovém skóru v ToH mezi učiteli přírodovědných a humanitních předmětů. Vyšší celkový skóre byl predikován učitelům přírodovědných předmětů. Na 5% hladině významnosti se nepodařilo prokázat, že by učitelé přírodovědných předmětů zvládali ToH (měřeno celkovým skórem) lépe než učitelé humanitních předmětů. Hypotéza č. 2 zkoumala rozdíl v celkovém skóru VFT také mezi učiteli humanitních a přírodovědných předmětů. Zde byla hypotéza nakloněna učitelům humanitních předmětů. Ani zde nebylo možné na 5% hladině významnosti prokázat převahu humanitních učitelů v celkovém skóru VFT nad učiteli přírodovědných předmětů. Hypotéza č. 3 mohla být jako jediná přijata. Předpokládala, že učitelé přírodovědných předmětů mají vyšší hrubý skóre v reprodukci po 3 a 30 minutách v ROCF než učitelé humanitních předmětů. Na 5% hladině významnosti bylo možné prokázat tuto převahu učitelů přírodovědných předmětů. Poslední hypotéza č. 4 zjišťovala, která z uvedených skupin má vyšší kapacitu krátkodobé paměti (Kk) v KAI. Lepší skóre je přisuzován učitelům humanitních předmětů. Také nebylo možné na 5% hladině významnosti prokázat, že by učitelé humanitních předmětů měli vyšší kapacitu krátkodobé paměti (Kk) v KAI než učitelé přírodovědných předmětů.

Jsme s vědomí určitých metodologických nedostatků, mezi které řadíme omezenou reprezentativnost výzkumného souboru způsobenou příležitostným výběrem a také nízkým počtem probandů. I přesto věříme, že zjištěná data přispějí k možnosti používat Test Hanojské věže v klinické praxi.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ A LITERATURY

- Anderson, V. A., & Lajoie, G. (1996). Development of memory and learning skills in school-aged children: A neuropsychological perspective. *Applied Neuropsychology*, 3(4), 128-139.
- Anderson, V., Jacobs, R., & Anderson, P. J. (2010). *Executive Functions and the Frontal Lobes: A Lifespan Perspective*. New York: Psychology Press.
- Baštecká, B. (2009). *Psychologická encyklopedie: aplikovaná psychologie*. Praha: Portál.
- Blecha, I. (1998). *Filozofie* (3. opravené a rozšířené. vyd.). Olomouc: Nakladatelství Olomouc.
- Booth, A., Shelley, G., Mazur, A., Tharp, G., & Kittok, R. (1989). Testosterone, and winning and losing in human competition. *Hormones*, 23(4), stránky 556-571.
- Burgess, P. (2004). *Assessment of Executive Function*. New York: Oxford University Press.
- Burgess, P., Alderman, N., Evans, J., Emslie, H., & Wilson, B. A. (1998). The ecological validity of tests of executive function. *Journal of the International Neuropsychological Society*(4), stránky 547-558.
- Cummings, J. L. (1993). Frontal-Subcortical Circuits and Human Behavior. *Archives of Neurology*, 50(8), stránky 873-880.
- Damasio, A. R. (2000). *Descartesův omyl*. Praha: Mladá fronta.
- De Luca, C. R., & Leventer, R. J. (2008). *Executive Functions and the Frontal Lobes. Developmental Trajectories of Executive Functions Across the Lifespan*. New York: Taylor & Francis.
- Diamant, J., & Vašina, L. (1998). *Kapitoly z neuropsychologie*. Brno: Vydavatelství MU.
- Emick, J., & Welsh, M. (2005). Association between formal operation thought and executive function as measured by the Tower of Hanoi-Revised. *Learning and Individual Differences*(15), stránky 177-188.
- Fajkus, B. (2005). *Filozofie a metodologie vědy: vývoj, současnost a perspektivy*. Praha: Academia Praha.
- Fanfrdlová, Z. (2007). Exekutivní funkce. V I. Rektorová, & kol., *Kognitivní poruchy a demence*. Praha: TRITON.
- Ferjenčík, J. (2000). Úvod do metodologie psychologického výzkumu. Praha: Portál.
- Fuster, J. M. (2002). Frontal lobe and cognitive development. *Journal of neurocytology*(31), 373-385.
- Fuster, J. M. (2008). *The Prefrontal Cortex* (4th. vyd.). Amsterdam: Academic Press/Elsevier.

- Goldberg, E. (2004). *Jak nás mozek civilizuje a řídí: čelní laloky a řídící funkce mozku*. Praha: Karolinum.
- Goldstein, G., & Beers, S. R. (2004). *Comprehensive Handbook of Psychological Assessment. Intellectual and Neuropsychological Assessment*. (1. vyd.). John Wiley & sons.
- Grafman, J., & Litvan, I. (1999). Importance of deficits in executive functions. *Lancet*, 354.
- Grawe, K. (2007). *Neuropsychoterapie*. Praha: Portál.
- Hartl, P., & Hartlová, H. (2004). *Psychologický slovník*. Praha: Portál.
- Helus, Z. (1995). *Psychologie pro střední školy*. Praha: Fortuna.
- Helus, Z., Bravená, N., & Franclová, M. (2012). *Perspektivy učitelství*. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy.
- Holt, D., Wolf, J., Funke, J., Weisbrod, M., & Kaiser, S. (2013). Planning impairments in schizophrenia: Specificity, task independence and functional relevance. *Schizophrenia Research*(149), 174-179.
- Hort, J., Rusina, R., & et al. (2007). *Paměť a její poruchy*. Praha: Maxdorf.
- Höschl, C., Libiger, J., & Švestka, J. (2002). *Psychiatrie*. Praha: Tigris.
- Hughesová, C. (2005). Executive Function and Development. V B. Hopkins, *Cambridge Encyclopedia of Child Development* (stránky 313-316). Cambridge : University Press.
- Chan, R. C., Touloupoulou, T., Shum, D., & Chen, E. Y. (2008). Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of Clinical Neuropsychology*(23), 201-216.
- Johansson, B. B. (2000). Brain Plasticity and Stroke Rehabilitation. *Stroke*(31), 223-230.
- Jurado, M. B. (2009). *Age-Related changes in executive functions and the influence of processing speed*. Florida: Atlantic University.
- Kantorová, J. (2008). *Vybrané kapitoly z obecné pedagogiky I*. Olomouc: Hanex.
- Kolář, Z. (2012). *Výkladový slovník z pedagogiky: 583 vybraných hesel*. Praha: Grada.
- Koukolík, F. (2002). *Lidský mozek: funkční systémy, normy a poruchy* (2. vyd.). Praha: Portál.
- Koukolík, F. (2012). *Lidský mozek: funkční systémy: norma a poruchy* (3. vyd.). Praha: Galén.
- Kozioł, L. F., & Budding, D. E. (2009). *Subcortical structures and cognition: implications for neuropsychological assessment*. New York: Springer.
- Kulišťák, P. (2003). *Neuropsychologie*. Praha: Portál.

- Kulišťák, P. (2017). *Klinická neuropsychologie v praxi*. Praha: Karolinum.
- Lehr, S., Gallvitz, A., Blaha, L., & Fischer, B. (1995). *Krátký test všeobecné inteligence*. Brno: Psychodignostika s.r.o.
- Lezaková, M., Howieson, D. B., Loring, D. W., & et al. (2004). *Neuropsychological Assessment* (4th. vyd.). New York: Oxford University Press.
- Marriebb, E. N., & Mallatt, J. (2005). *Anatomie lidského těla*. Brno: CP Books.
- Mazur, A. (2006). The Role of Testosterone in Male Dominance Contests that Turn Violent. *Social Biology*, 53(1/2), stránky 24-29.
- Mezera, A. (1988). Verbální fluence v diagnostice organicity. *Psychológia a patopsychológia dietata*(23), stránky 209-220.
- Miller, B. L., & Cummings, J. L. (2007). *The human frontal lobes*. New Yourk: Guilford Press.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two:some limits on our capacity for processing information. *Psychol. Review*(63), stránky 81-97.
- Miyake, A., & kol. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex "Frontal Lobe" Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology*(41), stránky 49-100.
- Mižigar, J. (2011). *Exekutivní funkce*. Nepublikovaná magisterská diplomová práce. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Morgan, A. B., & Lilienfeld, S. O. (2000). A meta-analytic review of the relation between antisocial behavior and neuropsychological measure of executive functions. *Emory university, Clinical Psychology Review*, 1(20), 113-136.
- Nelešovská, A. (2005). *Pedagogická komunikace v teorii a praxi*. Praha: Grada.
- Nikolai, T., Štěpánková, H., Michalec, J., Bezdíček, O., Horáková, K., Marková, H., . . . Kopeček, M. (2015). Testy verbální fluence, česká normativní studie pro osoby vyššího věku. *Československá neurologie*, 78(3), stránky 292-299. doi:10.14735/amcsnn2015292
- Obereignerů, R. (2014). *Hanojská věž. Historie a současnost*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Obereignerů, R., Dostál, D., Divéky, T., Obereignerů, K., Mižigar, J., Vaňáčová, L., . . . Stielová, M. (2012). *Test Hanojské věže. Manuál pro administraci*. Olomouc, Univerzita Palackého: Nepublikovaný manuál.
- Obereignerů, R., Obereignerů, K., Cakirpaloglu, S., Reiterová, E., & Kaňkovský, P. (2010). Tower of Hanoi and the new administrativ rules for executive functions diagnostics. *European Journal of Neurology*, 17(3), 482.
- Orel, M., Facová, V., & et al. (2009). *Člověk, jeho mozek a svět*. Praha: Grada Publishing.

- Plháková, A. (2008). *Učebnice obecné psychologie*. Praha: Academia.
- Preiss, M. (1997). Verbální fluence, metoda vyšetření poškození mozku u dětí a dospělých. *Československá Psychologie*(3), stránky 244-249.
- Preiss, M., & et al. (1998). *Klinická neuropsychologie*. Praha: Grada Publishing.
- Preiss, M., & et al. (2007). *Neuropsychologická baterie Psychiatrického centra Praha* (2. přepracované vydání. vyd.). Praha: Psychiatrické centrum Praha.
- Preiss, M., Kalivodová, Z., Kundrátová, I., Mrlinová, L., Ježková, T., Kubů, M., & Houbová, P. (2002). Test verbální fluence - vodítka pro všeobecnou dospělou populaci. *Psychiatrie*(6), stránky 74-77.
- Preiss, M., Kučerová, H., & et al. (2006a). *Neuropsychologie v neurologii*. Praha: Grada Publishing.
- Preiss, M., Kučerová, H., & et al. (2006b). *Neuropsychologie v psychiatrii*. Praha: Grada Publishing.
- Pribišová, K. (2007). Neuropsychológia. V A. Heretik, & kol., *Klinická psychológia*. Nové Zámky: Psychorof.
- Průcha, J. (2002). *Učitel: současné poznatky o profesi*. Praha: Portál.
- Průcha, J. (2005). *Moderní pedagogika* (3.. vyd.). Praha: Portál.
- Průcha, J., Walterová, E., & Mareš, J. (2003). *Pedagogický slovník*. Praha: Portál.
- Rey, A., & Osterrieth, P. A. (1997). *Rey-Osterriethova komplexní figura TKF*. Brno: Psychodiagnostika s.r.o.
- Rönnlund, M., & et al. (2001). Adult Age Differences in Tower of Hanoi Performance: Influence From Demographic and cognitive Variables. *Aging, Neuropsychology and Cognition*, 8(4), stránky 269-283.
- Salthouse, T. A., Atkinson, T. M., & Berish, D. E. (2003). Executive functioning as a potential mediator of age-related cognitive decline in normal adults. *Journal of Experimental Psychology:General*, 132(4), 566-594.
- Sternberg, R. J. (2009). *Kognitivní psychologie*. Praha: Portál.
- Stuss, D. T., & Knight, R. T. (2002). *Principles of Frontal Lobe Function*. New York: Oxford University Press.
- Stuss, D., & Benson, D. F. (1986). *The frontal lobes*. New York: Raven.
- Svoboda, M. (1999). *Psychologická diagnostika dospělých*. Praha: Portál.
- Svoboda, M., & et al. (2006). *Psychopatologie a psychiatrie*. Praha: Portál.
- Tůma, I. (2008). Kognitivní deficit a psychopatologie schizofrenie. *Psychiatrie*, 12(3), stránky 101-106.

- Vágnerová, M. (2005). *Vývojová psychologie I*. Praha: Karolinum.
- Vágnerová, M. (2005). *Vývojová psychologie I.: Dětství a dospívání*. Praha: Karolinum.
- Vašina, L. (1998). Stručná systematická a funkční neuroanatomie. V J. Diamant, & L. Vašina, *Kapitoly z neuropsychologie*. Brno: Vydavatelství MU.
- Welsh, M. C., Pennington, B. F., & Groisser, D. B. (1991). A normative-developmental study of executive functioning: a window of prefrontal function in children. *Developmental Neuropsychology*(7), 131-149.
- Windelband, W. (1984). *Geschichte und naturwissenschaft*. Strassburg.

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Kaskáda prefrontálních deficitů dle Knighta a Graboweckého (1995, in Kulišťák, 2003, s. 121–22)

Tabulka 2: Testy používané k posouzení exekutivních funkcí (Kay, Tasman, 2006; v doplnění Obereignerů, 2017, in Kulišťák, 2017, s. 195–196)

Tabulka 3: Pět vrstev Holarchického modelu exekutivních funkcí (upraveno podle McCloskey et al., 2008, s. 38, Obereignerů, 2017, in Kulišťák, 2017, s. 192)

Tabulka 4: Rozdělení humanitních a přírodovědných předmětů

Tabulka 5: Možné otázky ze strany probanda a doporučené odpovědi při administraci ToH (Obereignerů et al., 2012)

Tabulka 6: Minimální počty tahů pro jednotlivé počty disků (Obereignerů et al., 2012)

Tabulka 7 Charakteristika zkoumaného souboru (zpracování vlastní, n = 70)

Tabulka 8: Test normality dat (vlastní zpracování, Statistica 13, n = 70)

Tabulka 9: Test na shodu rozptylů (vlastní zpracování, Statistica 13, n = 70)

Tabulka 10: Dvouvýběrový t-test pro nezávislé soubory se shodnými rozptyly (vlastní zpracování, Statistica 13, n = 70)

Tabulka 11: Mann-Whitney U Test (vlastní zpracování, Statistica 13, n = 70)

Tabulka 12: Výsledky Testu Hanojské věže – průměrné hodnoty (vlastní zpracování, n = 70)

Tabulka 13: Výsledky Testu Hanojské věže – součet hodnot (vlastní zpracování, n = 70)

Tabulka 14: Perseverace (pravá, nepravá, celkem), porušení pravidla u Testu Hanojské věže – součet hodnot (vlastní zpracování, n = 70)

Tabulka 15: Výsledky Testu verbální fluence – průměrné hodnoty (vlastní zpracování, n = 70)

Tabulka 16: Výsledky Rey-Osterriethovy komplexní figury (vlastní zpracování, n = 70)

Tabulka 17: Výsledky Krátkého testu všeobecné inteligence (vlastní zpracování, n = 70)

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Anatomické dělení frontálního laloku vymezeného centrální a laterální rýhou, pohled na laterální a mediální povrch hemisféry (Miller & Cummings, 2007, s. 45)

Obrázek 2: Test Hanojské věže (foto Mgr. Marek Otava, UP Olomouc)

Obrázek 3: Doporučené grafické znázornění jevů sledovaných během administrace ToH (Obereignerů et al., 2012)

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Grafické uspořádání výzkumného souboru dle vyučovaného stupně vzdělání (zpracování vlastní, n = 70)

Graf 2: Krabicový graf výsledků ROCF po 3 a 30 minutách (vlastní zpracování, n=70)

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Formulář zadání diplomové práce

Příloha 2: Český a cizojazyčný abstrakt diplomové práce

Příloha 1: Formulář zadání diplomové práce

Univerzita Palackého v Olomouci
Filozofická fakulta
Akademický rok: 2017/2018

Studijní program: Psychologie
Forma: Kombinovaná
Obor/komb.: Psychologie (PSYN)

Podklad pro zadání DIPLOMOVÉ práce studenta

PŘEDKLÁDÁ:	ADRESA	OSOBNÍ ČÍSLO
Mgr. Bc. PITNEROVÁ Tereza	Skuherského 1314/13, České Budějovice - České Budějovice I	F120705

TÉMA ČESKY:

Rozdíly ve vybraných ukazatelích exekutivních funkcí u učitelů humanitních a přírodovědných předmětů.

TÉMA ANGLICKY:

Differences in chosen indicators of executive functions among humanities and science teachers.

VEDOUCÍ PRÁCE:

PhDr. Radko Obereignerů, Ph.D. - PCH

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ:

- 1; Studium literatury z oblasti klinické psychologie, pedagogické psychologie, obecné psychologie a psychologie osobnosti. Zpracování současných výzkumů týkajících se dané problematiky.
- 2; Zvláštní orientace: Současný přehled výzkumů v oblasti exekutivních funkcí. Zjišťování vybraných ukazatelů exekutivních funkcí u specifických skupin ? učitelé humanitních a přírodovědných předmětů.
- 3; Pomocí testu Figurální fluence, Beckovi sebeposuzovací škály depresivity pro dospělé a Testu Hanojské věže se budou zjišťovat rozdíly ve vybraných ukazatelích exekutivních funkcí u učitelů humanitních a přírodovědných předmětů. Práce bude členěna na dvě hlavní části, na teoretickou a praktickou. V první části bude uvedena charakteristika exekutivních funkcí a jejich dělení. Dále v ní budou rozebrány specifické rozdíly mezi učiteli humanitních a přírodovědných předmětů. Praktická část bude postavena na hlavních výzkumných otázkách. Např.: Učitelé přírodovědných předmětů budou Test Hanojské věže zpracovávat rychleji a s méně chybami než učitelé humanitních předmětů. Výsledky budou v závěru práce uvedeny přehledně za pomoci tabulek a grafů. Poslední kapitolou bude diskuze, ve které se zjištěné výsledky budou porovnávat s ostatními výzkumy na dané téma.
- 4; Pravděpodobný cíl práce: Zpracování výsledků se zaměřením na rozdíly mezi vybranými zkoumanými skupinami. Jejich interpretace s přihlédnutím k současným teoretickým poznatkům.
- 5; Zkoumaný soubor: Skupina 30ti učitelů humanitních předmětů, skupina 30 učitelů přírodovědných předmětů. Doporučení, aby velikost zkoumaných souborů odpovídala normám pro zpracování výsledků parametrickými statistickými metodami.
- 6; Parametry práce: V souladu s metodickými pokyny katedry.
- 7; Statistické zpracování: popisná statistika, základní statistické metody (parametrické případně neparametrické testy, F-test, t-test, korelace).

SEZNAM DOPORUČENÉ LITERATURY:

- ANDERSON, Vicki, Rani JACOBS a Peter J ANDERSON. Executive functions and the frontal lobes: a lifespan perspective. New York: Taylor, c2008, xxxiii, 541 p. ISBN 18-416-9490-8.
- BAŠTECKÁ, Bohumila. Klinická psychologie v praxi. Vyd. 1. Praha: Portál, 2003, 420 s. ISBN 80-717-8735-3.
- BAŠTECKÁ, Bohumila a Petr GOLDMAN. Základy klinické psychologie. Vyd. 1. Praha: Portál, 2001, 436 s. ISBN 80-717-8550-4.
- ČÁP, Jan a Jiří MAREŠ. Psychologie pro učitele. Vyd. 2. Praha: Portál, 2007, 655 s. ISBN 978-807-3672-737.
- FUSTER, Joaquín M. The prefrontal cortex. 4th ed. Amsterdam: Academic Press/Elsevier, 2008. ISBN 978-012-3736-444.
- KOZIOL, Leonard F a Deborah Ely BUDDING. Subcortical structures and cognition: implications for neuropsychological assessment. New York: Springer, c2009, xiii, 405 p. ISBN 03-878-4868-1.
- MILLER, Bruce L a Jeffrey L CUMMINGS. The human frontal lobes: functions and disorders. 2nd ed. New York, NY: Guilford Press, c2007, xx, 666 p. ISBN 15-938-5329-7.
- RÖNNLUND, Michael, Martin LÖVDÉN a Lars-Göran NILSSON. Adult Age Differences in Tower of Hanoi Performance: Influence From Demographic and Cognitive Variables. Aging, Neuropsychology, and Cognition (Neuropsychology, Development and Cognition: Section B). 2001-12-1, roč. 8, č. 4, s. 269-283. ISSN 1382-5585. DOI: 10.1076/anec.8.4.269.5641. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1076/anec.8.4.269.5641>
- STUSS, Donald T a Robert T KNIGHT. Principles of frontal lobe function. New York: Oxford University Press, 2002, xxi, 616 p. ISBN 01-951-3497-4.
- XU, Yaoda a Suzanne CORKIN. H. M. revisits the Tower of Hanoi Puzzle. Neuropsychology. 2001, roč. 15, č. 1, s. 69-79.

Příloha 2: Český a cizojazyčný abstrakt diplomové práce

ABSTRAKT DIPLOMOVÉ PRÁCE

Název práce: Rozdíl ve vybraných ukazatelích exekutivních funkcí u učitelů humanitních a přírodovědných předmětů

Autor práce: Mgr. Bc. Tereza Pitnerová

Vedoucí práce: PhDr. Radko Obereignerů, Ph.D.

Počet stran a znaků: 82, 141 343

Počet příloh: 2

Počet titulů použité literatury: 79

Abstrakt:

Tato magisterská diplomové práce je zaměřena na téma exekutivních funkcí. Teoretická část popisuje frontální laloky a jejich neuroanatomii. Dále zahrnuje jak vymezení pojmu kognitivní a exekutivní funkce, tak jejich vybraných složek, jako je pozornost, paměť či plánování. Cílem práce je zjistit rozdíly ve zpracování Testu Hanojské věže, Testu verbální fluence, Krátkého testu všeobecné inteligence a Rey-Osterriethovy komplexní figury mezi učiteli humanitních a přírodovědných předmětů. Za tímto účelem bylo 70 učitelek a učitelů středních a základních škol podrobena komplexnímu testování složenému z výše uvedených dílčích testů. Výsledky zpracování a statistické i věcné analýzy získaných dat jsou prezentovány ve výzkumné části. Získaná data ukazují, že učitelé přírodovědných předmětů mají signifikantně vyšší profilový skóre v reprodukci po 3 a 30 minutách v Rey-Osterriethově komplexní figuře než učitelé humanitních předmětů. U Testu verbální fluence (celkový skóre), Testu Hanojské věže (celkový skóre) a Krátkého testu všeobecné inteligence (kapacita krátkodobé paměti) nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi skupinou učitelů humanitních a přírodovědných předmětů.

Klíčová slova: frontální laloky, kognitivní funkce, exekutivní funkce, Test Hanojské věže, učitelé

ABSTRACT OF THESIS

Title: Differences in chosen indicators of executive functions among humanities and science teachers.

Author: Mgr. Bc. Tereza Pitnerová

Supervisor: PhDr. Radko Obereignerů, Ph.D.

Number of pages and characters: 82, 141 343

Number of appendices: 2

Number of references: 79

Abstract:

This thesis focuses on the topic of executive functions. Theoretical part describes frontal lobes and their neuroanatomy. It further includes a specification of terms cognitive and executive functions as well as their chosen sections like attention, memory or planning. The aim of the thesis is to find out the differences in processing of Test of Hanoi Tower, Verbal fluency test, Short test of general intelligence and Rey-Osterrieth complex figures between teachers of humanities and natural sciences. In order to do this, 70 teachers of high and elementary schools ($n = 70$), 38 women and 32 men, average age 35,5 years, took part in a research combined of the above mentioned partial tests. The results of the processing and analysis of collected data are presented in the research part. The data prove that teachers of natural sciences have a higher rough score in the reproduction after 3 and 30 minutes in Rey-Osterrieth complex figure than teachers of humanities. At the Verbal fluency test (total score), Test of the Hanoi tower (total score) and Short test of general intelligence (short-time memory capacity) no significant statistical difference between these two groups has been found.

Key words: frontal lobes, cognitive functions, executive functions, Test of Hanoi tower, teachers