TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Ekonomická fakulta

D I P L O M O V Á P R Á C E

2012 Bc. Eva Puhalová

Technická univerzita v Liberci
Ekonomická fakulta

Studijní program: **N 6209 – Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Manažerská informatika**

Trénování mozku pomocí ICT her pro zvýšení výkonnosti pracovníků

Personnel Performance Enhancement through Utilization of ICT Games

DP – EF – KIN – 2012 – 22

Bc. Eva Puhalová

Vedoucí práce: doc. Ing. Klára Antlová, Ph.D., katedra informatiky
Konzultant: Ing. Jana Puhalová, ALPELEPHANT, s.r.o.

Počet stran: 90 Počet příloh: 0

Datum odevzdání: 6. ledna 2012

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

V Liberci dne 5. ledna 2012 Eva Puhalová

Anotace

Diplomová práce se zabývá trénováním mozku za pomoci ICT (informačních a komunikačních technologií). Jako zmíněné informační technologie jsou zde myšleny jednoduché počítačové hry. Je již prokázáno, že hraní těchto počítačových her podněcuje mozek k větší aktivitě. Tyto hry jsou zaměřeny hlavně na výkonné funkce mozku, které se projeví zejména v plánování a organizování, řešení problémů, logickém myšlení. Hry umožňují zdokonalit jedincovu krátkodobou paměť, řečové funkce, uplatnitelné například při prezentování projektů. V neposlední řadě je důležité zlepšit také koncentraci, to znamená například zvýšit rychlost reakce a procvičit prostorovou orientaci, která je důležitá hlavně při řízení automobilu. Dvouměsíční kognitivní trénink podstoupilo sedmnáct zaměstnanců nadnárodní farmaceutické společnosti. Pro vyhodnocení jednotlivých profilů je v diplomové práci provedena analýza s porovnáním se světovým průměrem. Pro zvýšení výkonnosti zmíněných pracovníků byla zvolena měkká metrika (obtížně měřitelná), metoda sebehodnotícího dotazníku. Dotazník odráží subjektivní dojmy zmíněných pracovníků, to znamená, jestli oni sami na sobě pociťují nějaké zlepšení. Dotazník vyplněný samotnými zaměstnci je vyhodnocen a výstup je popsán v závěru diplomové práce.

Klíčová slova

ICT, kognitivní funkce mozku, mozkový trénink, počítačové hry, zvýšení výkonnosti pracovníků

Annotation

The diploma thesis deals with Brain Jogging using ICT (Information and Communication Technology). Simple computer games are meant here as information technology. It is already proved, that playing of these games stimulates human brain to higher activity. These games are focused mainly on executive brain functions that reflecting especially in planning and organizing, problems solving , logical thinking. Games enable a person to improve his short-term memory, speech functions, which can be applicable, for example, during projects presention. Last but not least is the importancy of concentration improvement. Having in mind the increase of speed of reaction and spatial orientation, in particular, that are important especially when driving. Seventeen employees of multinational pharmaceutical corporation had taken part in the two-month cognitive training. An analysis of evaluation of individual profiles is used in order to compare their individual profiles with the global average. Self-assessment questionnaire was selected as a soft metrics (hardly measurable) method to increase the performance of these employees. The questionnaire reflects the subjective impressions of employees - whether they feel some improvement or not. The questionnaire they filled is evaluated. Together with the outcome can be found in the conclusion of the thesis.

Key Words

Brain Jogging, Cognitive Brain Functions**,** Computer Games, ICT, Personnel Performance Enhancement

Obsah

Seznam zkratek **8**

Seznam tabulek **9**

Seznam obrázků **10**

Úvod **11**

1. Literární rešerše **13**

2. Mozkový trénink **16**

2.1 Paměť 17

2.2 Koncentrace, rychlost reakce, prostorová orientace 20

2.3 Výkonné funkce mozku 22

2.4 Řečové funkce 25

2.5 Vizuální schopnosti 27

3. Uplatnění počítačových her ve zdravotnictví a v jiných oblastech **29**

3.1 Demence 29

3.2 Další možné uplatnění počítačových her 32

4. Počítačové hry pro mozkový trénink **34**

4.1 Hry pro stimulaci paměti 36

4.2 Prohlubování koncentrace 40

4.3 Rozšiřování slovní zásoby 44

4.4 Zdokonalování logického myšlení 47

4.5 Zlepšování vizuálně prostorové orientace 51

5. Návrh metrik měření efektivity her pro mozkový trénink **55**

5.1 Problematika měření 55

5.2 Typy metrik 56

5.3 Systém metod měření 58

6. Analýza výsledků tréninku zaměstnanců **69**

6.1 Scientific Brain Training 69

6.2 Analýza zaměstnanců farmaceutické firmy 74

7. Dotazníkové šetření **80**

Závěr **86**
Seznam použité literatury **88**

Seznam zkratek

AC	Assesment centre
BSC	Balanced Scorecard
CNS	Centrální nervová soustava
DC	Development centre
ICT	Information and Communication Technologies
IKV	Index kognitivní výkonnosti
dB	Decibel (jednotka intenzitu tónu, zvuku)
Hz	Hertz (jednotka frekvence)
KPI	Key Performance (Price) Indicator
ms	Milisekunda
PC	Personal Computer (osobní počítač)
SBT	Scientific Brain Training
SW	Software

Seznam tabulek

Tabulka 1: Matice metod měření dle autorství a časového horizontu 59
Tabulka 2: Průměrné zlepšení kognitivního profilu v závislosti na intenzitě tréninku 70
Tabulka 3: Počet odehraných her (ženy, muži) 75
Tabulka 4: Zlepšení jednotlivých kognitivních funkcí 76
Tabulka 5: Porovnání výzkumu SBT a pozorovaných pracovníků 79

Seznam obrázků

Obrázek 1: Menu softwaru pro trénink mozku....34
Obrázek 2: Barvy a tvary....35
Obrázek 3: Ukázka volby stupně obtížnosti....36
Obrázek 4: Menu sekce pro stimulaci paměti....37
Obrázek 5: Menu sekce pro prohlubování koncentrace....41
Obrázek 6: Menu sekce pro rozšiřování slovní zásoby....44
Obrázek 7: Menu sekce pro zdokonalování logického myšlení....48
Obrázek 8: Menu sekce pro zlepšování vizuálně - prostorové orientace....51
Obrázek 9: Kalendář tréninku kognitivních funkcí mozku....71
Obrázek 10: Sloupcový graf jednotlivých cvičení....72
Obrázek 11: Graf jednotlivých kognitivních oblastí....73
Obrázek 12: Index kognitivní výkonnosti....74
Obrázek 13: Graf zlepšení jednotlivých kognitivních funkcí....78
Obrázek 14: Graf kognitivního tréninku (respondenti)....82
Obrázek 15: Graf pocitu zlepšení kognitivních funkcí (respondenti)....83

Úvod

Diplomová práce se zabývá problematikou trénování výkonných funkcí mozku pomocí jednoduchých počítačových her. Hry byly vyvinuty francouzskými neuropsychology tak, aby jejich hraní zvyšovalo aktivitu výkonných funkcí mozku. Výkonné nebo také kognitivní funkce mozku jsou funkcemi, které potřebuje každý jedinec od chvíle, kdy se ráno probudí, do doby, kdy jde spát. Mezi kognitivní funkce mozku se řadí logické myšlení, koncentrace, řečové funkce, prostorová orientace a krátkodobá paměť.

Krátkodobou paměť většina lidí nevyužívá do takové míry, jako v době před nástupem počítačů a mobilních telefonů. Dnešní doba je uspěchaná a lidé si veškeré získané informace zaznamenávjí do telefonů a počítačů a jen málo informací se jim „zachytí“ v paměti. Hry určené pro procvičení tohoto typu paměti zlepšují jedincovu schopnost si nejen pamatovat, ale i vybavit si vizuálně problém, který řeší, případně čísla, které násobí. Hraní speciálních počítačových her podporuje také schopnost koncentrace, to znamená nejen zvýšit rychlost reakce, ale umět se koncentrovat na jediný úkol delší dobu, aniž by jedinec byl po krátké chvíli unaven. Pravidelné trénování mozku, za pomoci her zdokonaluje také logické myšlení a řečové schopnosti, využitelné v běžné komunikaci, prezentování projektů apod. Pátou procvičovanou kognitivní funkcí je prostorová orientace, která je důležitá například při řízení automobilu nebo prostě jen k tomu, aby člověk trefil na autobusovou zastávku apod.

Mozkový trénink nemusí být provozován jen za pomoci počítačových her, mozkovým tréninkem jsou také křížovky, sudoku[1], hledání rozdílů,…Pro trénování koncentrace byla vyvinuta speciální hra zvaná Mindball. Hra funguje na principu senzorů připevněných k hlavě hráčů (dvou naproti sobě sedících), které snímají mozkovou aktivitu. Hráči se snaží koncentrovat na kuličku, která je umístěna v dráze na stole před nimi. Pomocí jejich usilovného soustředění se kulička pohybuje od hráče na opačnou stranu. Hráč, který

[1] Hra, ve které je cílem doplnit chybějící čísla 1 až 9 v předem dané předvyplněné tabulce. Tato tabulka je rozdělená na 9x9 polí, která jsou seskupena do 9 čtverců (3x3).

dopraví kuličku na protihráčovu stranu, vyhrává. Hra Mindball pomáhá naučit se plně koncentrovat na jednu věc. Počítačové hry, vyvinuté pro kognitivní trénink mozku jsou však mnohem komplexnější. Procvičováním jedné kognitivní funkce hráč zároveň procvičuje kognitivní funkci jinou. Všech dvacet her, které disk obsahuje, je tedy vyvinuto takovým způsobem, kdy jedna hra umožní procvičit několik kognitivních funkcí najednou. Vše je se vším spojeno, proto ani nejde procvičovat jenom jedinou kognitivní funkci.

Mozkový trénink je možné využít v mnoha oblastech, například pro snížení hyperaktivity u dětí, pro sportovce, pro pacienty, kteří prodělali mozkovou příhodu (to znamená ve zdravotnictví, které je zmíněno v kapitole třetí). Diplomová práce se však zaměřuje na zaměstnance, přesněji na jejich výkonnost. Sedmnáct zaměstnanců nadnárodní farmaceutické společnosti podstoupilo dvouměsíční trénink kognitivních funcí mozku. Po dobu dvou měsíců zmínění zaměstnanci posílali každý týden výsledky svého pravidelného tréninku trenérce (lektorce) kognitivních funkcí mozku, která je směrovala, jak mají postupovat v trénování následující týden. Úvodní školení podstoupilo třicet zaměstnanců, ale pouze sedmnáct zaměstnanců v tréninku pokračovalo.

Cílem diplomové práce je prokázat, že pravidelný trénink kognitivních funkcí mozku zvyšuje výkonnost zaměstnanců. Zaměstnanci by se měli cítit všeobecně lépe ve smyslu, že jsou pohotovější, v práci nejsou tolik unavení apod.

Celkové vyhodnocení zlepšení kognitivních funkcí je provedeno pomocí analýzy výsledků tréninku jednotlivých zaměstnanců (zasílaných týdenních reportů). Zvýšení celkové pracovní výkonnosti je vyhodnoceno z dotazníků, které vyplnili sami zúčastnění zaměstnanci. Byla zvolena měkká metrika (obtížně měřitelná), sebehodnotící, to znamená subjektivní dotazník.

1. Literární rešerše

Kapitola první popisuje způsob, jak různí autoři nahlížejí na podnikové vzdělávání a také na mozkový trénink. Trénink mozku je svým způsobem vzdělávací aktivitou. Jako fyzickým cvičením, tak i procvičováním výkonných funkcí mozku se jedinec udržuje v dobré kondici.

Alfred J. Walker[2] ve své knize uvádí, že investice do vzdělání vede jednoznačně k vyšší produktivitě než navýšení kapitálu nebo časového fondu zaměstnanců. Vzdělávání je jednou z mnoha význačných aktivit směřující ke kýženému cíli rozvíjet podnikovou pracovní sílu, tak aby bylo dosaženo růstu produktivity, míry inovací a konkurenceschopnosti. Dle Josefa Vodáka a Alžběty Kucharčíkové[3] však proces vzdělávání a rozvoj pracovníků vychází z vize, poslání, cílů, filozofie a kultury podniku, z jeho strategie a politiky řízení lidského kapitálu. Tím mělo být poukázáno na fakt, že každý podnik není nakloněn investicím do rozvoje svých pracovníků. Skutečně záleží na výše uvedených aspektech. Michaela Tureckiová[4] se však ve své knize zmiňuje o tom, že je dávno překonaným názorem fakt, že podnikové vzdělávání je zbytečná ztráta času a investic. Blýská se tedy na lepší časy a podniků, které budou investovat do vzdělání, bude stále více.

Učením i vzděláváním se dle Jiřího Plamínka[5] rozšiřuje potenciál člověka – vznikají nebo se rozvíjejí lidské zdroje. Lidské zdroje nejsou lidé, ale právě potenciál, který lidé mají a který mohou využívat k výkonu – tedy k vykonávání práce. Lidé jsou nositeli lidských zdrojů. Jsou také správci svých vlastních zdrojů.

---

[2] WALKER, A. J. *Moderní personální management, nejnovější trendy a technologie.* Praha, 2003.

[3] KUCHARČÍKOVÁ, A.; VODÁK, J. *Efektivní vzdělávání zaměstnanců.* Praha, 2011.

[4] TURECKIOVÁ, M. *Řízení a rozvoj lidí ve firmách.* Praha, 2004.

[5] PLAMÍNEK, J. *Vzdělávání dospělých.* Praha, 2010.

František Hroník[6] uvádí, že zkouškou učení je zapamatování si. Opačným procesem je zapomínání, které je fenoménem zkoumaným již více než sto let. Pomyslná křivka zapomínání je dána časovým intervalem mezi učením a vybavením si naučeného. To, co si člověk pamatuje i po čtyřech týdnech od učení určité úlohy, si obvykle bude pamatovat i za další týdny. Paměť, dle pana Křivohlavého a Preisse[7], je jednou z poznávacích – kognitivních schopností a kognitivní procesy jsou nástroje ke zpracování informací. Myšlení je také kognitivní funkcí a i tyto funkce je zapotřebí procvičovat. Simon Evans a pan Paul Burghardt[8] ve své knize píší: ,,Víme, že žijeme déle, ale žijeme zároveň lépe?" V této době jsou mentální nemoci velice časté. Až 4,5 milionu lidí trpí Alzheimerovou chorobou. Generace narozená v sedmdesátých letech stárne a okolo roku 2020 by touto nemocí mělo trpět až 16 milionů obyvatel a to pouze v USA. Je tedy nutné s tímto negativním trendem něco dělat. Jedním z vhodných nástrojů je mozkový trénink. Ivana Hospodářová[9] popisuje mozkový jogging (trénink) jako gymnastiku pro mozek, která umožní prokrvit, propojit hemisféry, rozšířit kapacitu duševní práce a zvýšit výkon. Ovlivňuje i naší kreativitu. Mozkový trénink je založen na tom, že náš mozek se stará o všechno – o naše těla i naše duše. Děláme-li něco pro svůj mozek, děláme něco i pro celý organismus. Toto cvičení se zaměřuje na pravou i levou mozkovou hemisféru. ,,Trénink" je v názvu této techniky proto, že si každý týden přidáváme trochu na obtížnosti, trénujeme a postupně zvyšujeme zátěž. V knize Jany Klucké a Pavly Volfové[10] se píše, že v případě, že jsou kognitivní funkce mozku oslabeny, ať již vlivem stáří, úrazu CNS[11] nebo psychické nemoci, ztrácí se tím kus našeho svébytného já. Člověk se může cítit nejistý a méněcenný, může se obávat selhání. Běžné denní fungování se stává obtížným, ne-li vůbec nemožným.

---

[6] HRONÍK, F. *Rozvoj a vzdělávání pracovníků.* Praha, 2007.

[7] KŘIVOHLAVÝ, J., PREISS, M. *Trénování paměti a poznávacích schopností.* Praha, 2009.

[8] BURGHARD, P.; EVANS, S. *BrainFit for Life: A User's Guide to Life Long Brain Health and Fitness.* Milan MI, 2008.

[9] HOSPODÁŘOVÁ, I. *Kreativní management v praxi.* Praha, 2008.

[10] KLUCKÁ, J.; VOLFOVÁ, P. *Kognitivní trénink v praxi.* Praha, 2009.

[11] Centrální nervová soustava

Lze tedy říci, dle doktora Daniela Amena[12], že když náš mozek dobře pracuje, pracujeme dobře i my. Když je náš mozek unavený a ustaraný, máme i my starosti ve svém životě. V takovém případě je zapotřebí mozek léčit.

[12] AMEN, D. G. *Nikdy není pozdě: Jak Udělat z dobrého mozku ten nejlepší*. Praha, 2007.

2. Mozkový trénink

Trénink výkonných funkcí mozku je v dnešní době na vzestupu. Lidé si uvědomují, že nejen fyzicky, ale i mentálně by pro sebe měli něco udělat. Zejména díky stále častěji se vyskytující Alzheimerově chorobě, kterou můžeme za pomoci mozkového tréninku oddálit, nebo alespoň částečně zmírnit projevy nemoci. Mozkový trénink má však více uplatnitelných oblastí – ve sportu, pro hyperaktivní děti (včetně dyslexie[13] a dysgrafie[14]), pro matky po mateřské dovolené, apod. Druhá kapitola popisuje jednotlivé kognitivní funkce mozku, jak fungují a proč je nutné je procvičovat.

Mozkový trénink je strukturované užití kognitivních[15] cvičení a technik zaměřených na zdokonalení konkrétních funkcí mozku, a to s využitím počítače. Trénink mozku je zcela bezpečná neinvazivní[16] metoda s dlouhodobými ověřitelnými výsledky. Mozek lze poměrně jednoduchým způsobem trénovat, zvýšit jeho „výpočetní výkon".

Níže uvedené podkapitoly, představují všechny oblasti, které mohou být dostupným mozkovým tréninkem zlepšeny. Trénink mozku je velmi užitečný v mnoha oblastech (zdravotnicví, pracující lidé, senioři, děti). Ekonomicky aktivnímu obyvatelstvu, na které je tato práce zaměřena, trénink mozku umožní zlepšit pracovní výkonnost. Zvýšení pracovní výkonnosti zde znamená: pracovník se dokáže lépe a déle koncetrovat na zadaný úkol, zlepší se mu prezentační dovednosti, dokáže rychleji vyřešit nějaký problém, protože se v něm lépe orientuje.

[13] Dyslexie je vývojová porucha čtení, buď vrozená nebo získaná poškozením mozku.

[14] Dysgrafie je porucha grafického projevu, postihuje celkovou úpravu písma.

[15] Poznávací procesy a operace, např. úroveň koncentrace pozornosti, myšlení, paměti (definoval prof. PhDr. Rudolf Kohoutek, CSc.)

[16] Nepronikající dovnitř organismu

2.1 Paměť

Lidský mozek pracuje s různými druhy paměti, aby se uchránil před příjmem velkého množství, často i nepodstaných informací. Paměť se všeobecně rozlišuje na tři druhy - senzorickou, krátkodobou a dlouhodobou. Nepodstatné věci jsou například z paměti zanedlouho vyřazeny a ty podstatné je nutné si opakovat, aby byly v paměti uchovány natrvalo. Zlepšení funkcí paměti je možné dosáhnout každodenním tréninkem. Mozkový trénink v podobě počítačových her je velice účinný, ale pro posílení paměti stačí hrát například i obyčejné pexeso. Trénování paměti je velmi široké téma. Lidé, kteří chtějí trénovat paměť každý den, mají k dispozici nepřeberné množství cvičení. Jedním z takovýchto cvičení je zapamatování si seznamu nákupu pomocí vizualizace nebo vymyšlení příběhu. Způsobem vymyšlení příběhu je možné si zapamatovat i dlouhé telefonní číslo. Pracovník tak v zaměstnání ušetří čas, protože nebude nucen si informace neustále vyhledávat, ale jednoduše si je bude pamatovat. Ovšem v dnešní technologicky pokročilé době není účelem si vše pamatovat, ale určit si priority, co je důležité si zapamatovat. Je nutné podotknout, že je trénována paměť krátkodobá.

2.1.1 Senzorická paměť

Senzorická paměť udrží novou informaci v čase mezi 0,1 až 20 sekundami. Stačí jen krátká doba k tomu, aby se z ní dala odvodit potřebná a důležitá informace. Senzorická paměť chrání mozek před ukládáním nepodstatných informací, se kterými se člověk v životě setkává každý den. Je-li nějaká informace vyhodnocena jako důležitá, následuje její uložení do krátkodobé paměti a její další zpracování. Existuje mnoho koncentračních cvičení, které dokáží senzorickou paměť trénovat. Senzorická paměť funguje jako filtr. Přijal-li by mozek signály ze všech vjemů, které člověk v běžném životě vnímá, nastal by těžký epileptický záchvat, který by jistě končil smrtí jedince.

2.1.2 Krátkodobá paměť

Dobrá krátkodobá paměť je významným předpokladem pro příjem informací a komunikaci s okolím. Krátkodobá paměť se od senzorické liší tím, že informace se do krátkodobé paměti ukládají jako chemické procesy, které po několika minutách odezní (udává se po dvaceti minutách). Doba dvaceti minut postačí na to, aby jedinec vyřídil telefonát, nebo napsal e-mail. Je-li určitá informace uložena v krátkodobé paměti, je člověk i po čtyřech minutách schopen o ní něco říci. Mnohokrát je nutné si zapamatovat několik vjemů najednou, a proto je krátkodobá paměť náchylná k chybám. Krátkodobá paměť umí přijmout sedm až devět vjemů najednou a na několik minut je uložit. Typickým příkladem uložení zmíněného počtu dojmů je seznam nákupu. Seznam s nákupem člověk například zapomene doma a nejpravděpodobněji si vzpomene na to, co napsal jako první a poslední. Prostřední pozice seznamu nákupu zatěžují mozek dvakrát více. Mozek musí zároveň ukládat informace, které už vstřebal, a zároveň sbírat nové a zpracovat je. Dalším příkladem fungování krátkodobé paměti je zapamatování si telefonního čísla. Krátkou dobu je telefonní číslo uloženo do paměti, ale zanedlouho je číslo zapomenuto. Informace nebo zážitek, ke kterému je však přidána nějaká emoce, plynule přechází do dlouhodobé paměti.

2.1.3 Dlohodobá paměť

Informace, které si chce člověk zapamatovat trvale, se ukládají do dlouhodobé paměti. Proces zapamatování zahrnuje přesun informací ze senzorické a krátkodobé paměti do dlouhodobé.

Někdy je obtížné potřebné informace v paměti znovu najít. Nejúčineji lze zmíněné informace v mozku najít pomocí asociačního řetězce, tedy propojování jednotlivých informací, řazení do kategorií a neustálé opakování naučené látky (paměť funguje na bázi asociací). Stejně tak, jsou lépe zapamatovatelné poznatky, které jsou spojeny s mnoha smyslovými vjemy. Čím více spojů je v mozku vytvořeno, tím více jich bude k dispozici,

bude-li jedinec informaci potřebovat[17]. V dlouhodobé paměti se udržují informace takové, ke kterým má člověk přidánu nějakou emoci, s něčím má tuto informaci spojenou. Lidé si proto více pamatují věci, které je baví a které je zajímají – je zde motivace. Samozřejmě i opačné silné emocionální zážitky lidem nedají zapomenout na příhody smutné.

2.1.4 Zapomínání

Význam lidské paměti spočívá v tom, že člověk využívá předchozí zkušenosti, aby vedly jeho příští jednání, proto není cílem perfektní a úplná znalost minulosti. Je mnohem důležitější schopností umět se poučit ze zkušenosti. Zapomínání jednotlivostí není chybou, ale nutností. Příčinou zapomínání je retroaktivní[18] útlum či interference,[19] která byla prokázána na širokém spektru úloh zaměřených na učení a paměť. Princip se dá vyjádřit takto: čím větší je podobnost mezi první a druhou úlohou, tím větší je míra zapomínání. Znalost tohoto jevu vedla k tomu, že interference určitého souboru údajů s dříve naučenými údaji je základní příčinou zapomínání. Retroaktivní útlum má jeden pozitivní aspekt a to takový, že s časem slábne. Slábnutí retroaktivního útlumu znamená, že vzpomínka na první úlohu, která je evidentně zastíněná, se po 24 hodinách spontánně obnoví. Existuje ještě proaktivní[20] útlum – zapamatování si nějaké informace jde velice obtížně, protože mozek je již zablokován jiným podobným poznatkem. Namísto toho, aby mozek uložil novou informaci, snaží se spíše vyvolat původní data. Proaktivní útlum vede ke kolizi obsahu paměti, jakési systémové chybě v mozku. Mozek nedokáže přicházející vjemy zpracovat, proto se objevuje pocit, že novou informaci není možné si zapamatovat[21].

---

[17] KOLEKTIV AUTORŮ. *Velká kniha technik učení, tréninku paměti a koncentrace*. Praha, 2009.

[18] Zpětně působící

[19] Vzájemné pronikání, prolínání

[20] Vpřed působící

[21] GAMON, D.; BRAGDON, A. *Mozek a jak ho cvičit*. Praha, 2001

2.2 Koncentrace, rychlost reakce, prostorová orientace

Schopnosti koncentrace, rychlosti reakce a prostorové orientace spolu úzce souvisí, proto jsou zahrnuty v jedné kapitole. Zdokonalení rychlosti reakce a zároveň prostorové orientace je možné jen za přítomnosti koncentrace. Koncetrace je však závislá na pozornosti.

Software pro trénink kognitivních funkcí mozku obsahuje čtyři cvičení pro zdokonalení koncentrace. Hry jsou zaměřeny na rychlost reakce, vizuální pozororнost, sluchovou pozornost. Koncentrace je pro zaměstnance velice důležitá. Plně koncetrující se zaměstnanec splní zadaný úkol rychleji a hlavně efektivněji. Sousředění je potřebné nejen v pracovní činnosti, ale i řízení, při sportu,…

Existuje mnoho jiných nástrojů pro posílení koncentrace - například Mindball, který funguje na základě senzorů připevněných k hlavě a pohybující se kuličky. Hráči sedí u stolu naproti sobě, k hlavě mají připevněny senzory, které jsou propojeny s počítačem. Počítač je propojen s dráhou, linií, po které se pohybuje kulička. Hráči mají za úkol jen svou vlastní koncentrací dopravit kuličku na protější stranu. Hráč, který dokáže svou koncentrací umístit kuličku na protihráčovu stranu, prokáže schopnost plné koncentrace na daný úkol.

2.2.1 Pozornost

Pozornost je stav bdělé pohotovosti, při níž lze přijímat a chápat informace. Velmi zde záleží na stupni nadšení a motivace. Čím více je člověk nadšený nastalou situací, tím lépe je pozornost udržena. Zvláštním znakem pozornosti je zúžené vnímání jednoho předmětu nebo jevu[22]. Pozornost je úzce spjata s koncetrací (viz. podkapitola Koncentrace).

[22] SCHMIDT, G. *IQ trénink : mozkový jogging*. Dobřejovice, 2009

2.2.2 Koncentrace

Kooncentrace sama může existovat pouze tak dlouho, dokud zůstane udržena pozornost. Začne-li se jedinec zajímat o jiné věci v okolí, koncetrace se pozvolna oslabuje, jeho pozornost něco odvádí. Mozek vládne pouze omezenou kapacitou a musí ji rozdělit mezi různé procesy. Rozdělení mozkové kapacity mezi různé procesy zapříčiňuje skutečnost, že výkon upřednostňovaných myšlenkových pochodů klesá.

Koncetrace je jako filtr a propouští informace, které jsou v danném okamžiku nedůležité. Člověk má následně více síly na věci, kterými se v tu chvíli musí zabývat a to vede k lepšímu výsledku. Koncetraci mohou narušovat vnitřní i vnější podněty, snižuje ji také nadměrné množství podnětů a nezájem a s tím spojené projevy únavy. Koncentrace tvoří důležitou překážku na vstupu do mozku. Kdyby člověk aktivně vnímal veškeré dění kolem sebe, byl by brzy zcela vyčerpán.

Pracovní proces se stane efektivním jen tehdy, když člověk nebude stále odbíhat od zadaného úkolu a navíc tak ušetří i čas. Podobně jako u vytrvalosti fyzické, je i v tomto případě nutný pravidelný trénink. Bez tréninku se mozek rychle vrací do své původní výkonnosti[23]. Nicméně oslabení kognitivních funkcí probíhá rozhodně pomaleji, než oslabení svalů, když člověk pravidelně necvičí (14 dní svaly versus 5 let mozek).

2.2.3 Prostorová orientace

Zraková prostorová schopnost sestává z mnoha různých druhů schopností - zachycení detailů, vnímání, jak jsou tyto detaily uspořádány do struktur, začlenění těchto struktur do kontextu dosavadních znalostí, aby jedinec věděl, co s nimi má dělat.

Prostorovou schopnost je možné udržovat anebo ji nechat zakrnět. Například vnímání detailů je možné testovat na obrázcích známých věcí, na kterých nepasují jeden nebo dva

[23] KOLEKTIV AUTORŮ. *Velká kniha technik učení, tréninku paměti a koncentrace*. Praha, 2009

jemné detaily. Velmi složité jsou úkoly, při kterých se vyžaduje otáčet v mysli trojrozměrné předměty[24].

2.2.4 Rychlost reakce

Rychlost reakce znamená, jak rychle je mozek schopen zpracovat informace. Rychlost reakce je zapotřebí především při identifikaci a posouzení situace. Rychlost, s jakou pracuje náš mozek, závisí na několika faktorech - uvolnění (pouze tehdy je možné pracovat nejvýkoněji a nejefektivněji), soustředění (přeskakováním od jedné myšlenky ke druhé), apod. Rychlost reakce rozhoduje v mnoha případech. Prvním případem je, má-li člověk na rozhodnutí pouze omezený čas, druhým případem je váhání, kterým promešká příležitost. Pohotovost je považována za ctnost i v oblasti komunikace. Být pohotový znamená rychle a vhodně reagovat na nějakou poznámku. Ten, kdo nezaváhá v kritických situacích, je považován za úspěšného a inteligentního. Čas, který je potřebný pro vyřešení určitého úkolu, bývá převažujícím kritériem u testů, ale i v praxi. Čas patří k přímo hodnoceným veličinám. Rychlost reakce je s přibývajícím věkem také nutno cvičit[25].

2.3 Výkonné funkce mozku

Zóna inteligence, která zajišťuje výkonné funkce je evolučně nejmladší v lidském mozku. Inteligenční zóna do sebe zahrnuje vlohy, které vyžadují nejvíce vědomého úsilí, jako je logické myšlení, plánování, sledování vlastního chování a dosažení cílů. Důležitou vlastností zóny inteligince je to, že je nejvíce tvárná a je možné ji zlepšit procvičováním. Inteligenční zóna pracuje způsobem, který je pro člověka jedinečný - vypracovává plány k dosažení vědomě vytyčených cílů, vybírá takové způsoby sociálních interakcí, které přinesou co největší dlouhodobý zisk, získává data z dlouhodobé paměti a používá je k vytvoření představy podobných dat, která by se mohla objevit v budoucnosti. Oblast

[24] GAMON, D.; BRAGDON, A. *Mozek a jak ho cvičit*. Praha, 2001

[25] SCHMIDT, G. *IQ trénink : mozkový jogging*. Dobřejovice, 2009

inteligence je sídlo lidského charakteru, velkého množství zásadových reakcí, včetně sociální spolehlivosti a zodpovědnosti.

Speciální software pro trénování mozku dopomáhá jedinci ke zlepšení níže uvedených výkonných funkcí pomocí her, které jsou přímo pro posilování těchto funkcí navrženy. Hry posilují logické myšlení, které je potřeba ke správnému usuzování (např. vybrat nebo nevybrat projekt na obnovení vozového parku na základě určitých okolností a skutečností). Počítačové hry trénují také schopnost plánování a organizace. Hráč musí v jednotlivých hrách posuzovat strategii a naplánovat kroky ještě před tím, než je udělá. Hry také do jisté míry napomáhají člověku posílit schopnost umět efektivně vyřešit problém tím, že ho naučí věci dělat s rozmyslem a systematicky. Jedinec si za pomoci her nacvičuje řešit problém určením všech pro a proti. Pomocí těchto her si člověk natrénuje určitý způsob myšlení a systematičnosti, který by měl být schopen aplikovat v praktickém životě.

2.3.1 Logické myšlení

Logické myšlení je charakterizováno jako vývojově vyšší forma myšlení, které je založeno na správném usuzování podle zákonů formální logiky. Formální logika je vymezena jako učení o zákonech a pravidlech nutných pro získávání pravdivých závěrů při usuzování. Logické myšlení sídlí v levé hemisféře lidského mozku, zatímco v pravé hemisféře sídlí intuice a pocity[26]. Někteří lidé jsou silně orientovaní na levou hemisféru (programátoři, vědci, konstruktéři) a někteří lidé jsou orientováni více na pravou hemisféru (herci, malíři, sochaři). Ideální případ je ten, kdy člověk dokáže obě hemisféry propojit (Leonardo da Vinci, který dokázal své představy matematicky propočítat, nakreslit a zkonstruovat).

[26] SCHMIDT, G. *IQ trénink : mozkový jogging*. Dobřejovice, 2009

2.3.2 Plánování a organizování

Plánování akce, projektu, události, je nezbytně nutné započít určením cílů (čeho je třeba dosáhnout). Dnes, v tomto rychle měnícím se světě, může nastat situace, kdy je nutné cíle přizpůsobit nebo dokonce nově nadefinovat. Součástí plánování je také určení priorit a strategie, jak cílů dosáhnout. Určený cíl by měl být do jisté míry náročný, aby bylo pro jeho dosažení vyvinuto jisté úsilí, protože tím se rozvíjí osobnost a přibývají spoje mezi neurony[27]. Někdo se s organizačními schopnostmi narodí a někdo je musí trénovat. Cvičení pro plánování a organizování jsou na úrovni logického myšlení, například přesouvání kroužků z jedné tyče na druhou při určitém počtu tahů a stanovených pravidlech.

Velmi důležitými aspekty na cestě k osobnímu úspěchu jsou organizace a rozumné uspořádání času. Zdroje jsou správně použity pouze tehdy, jestliže se člověk nebude rozptylovat a určí si správné priority. Pojem organizace znamená jednak umět rozlišit důležité od nepodstatného a také oddělit povinnosti od volného času. Rozdělení zmiňovaných aspektů člověku pomůže v rozhodování, co je pro něj prioritní a musí se vyřídit ihned[28].

2.3.3 Řešení problémů

Existují různé metody k řešení problémů - zavedení systematických postupů pro identifikaci problému a zjištění jeho jádra, podpora tvorby nápadů a alternativ řešení problému, hodnocení nápadů a výběru nejlepší možnosti. Speciální hry softwaru pro trénink kognitivních funkcí mozku schopnost efektivně řešit problémy zdokonalují. Jedinec se při hraní těchto her musí naučit systematickému myšlení, musí vymyslet alternativy k dokončení úkolu, v případě, že se při provádění úkolu naskytne překážka.

---

[27] SCHMIDT, G. *IQ trénink : mozkový jogging*. Dobřejovice, 2009

[28] SCHMIDT, G. *IQ trénink : mozkový jogging*. Dobřejovice, 2009

2.4 Řečové funkce

Řeč je jedním z nejdůležitějších komunikačních prostředků člověka. Dále také platí, že bohatá slovní zásoba přispívá k inteligenci. Lidé s vysokým IQ mívají zpravidla i zvláštní znalosti jazyka. Bohatá slovní zásoba umožnuje člověku lépe se vyjadřovat. Lidé jsou schopni lépe vysvětlit své myšlenky ostatním i v případě, že jsou jejich znalosti pouze pasivní. Způsob, jak je v dětství osvojován jazyk, je v takové míře instinktivní a automatický, že je někdy brán za samozřejmost. Současné výzkumy ukázaly, že celoživotní ochota neustále zlepšovat jazykové schopnosti pomáhá zabránit atrofii[29] dendritických[30] výběžků nervových buněk v mozku, a dokonce tak přispívá i k prevenci Alzheimerovy choroby[31]. Stárnoucímu jedinci, dělá stále větší problém používat složité větné struktury. Pravděpodobným následkem neschopnosti vytvářet složitější větné struktury je narušení kratkodobé paměti. Řečové funkce jsou úzce spjaty s implicitní a sémantickou pamětí[32].

Příkladem pro trénování řečových funkcí jsou například křížovky nebo osmisměrky. Software pro trénování kognitivních funkcí mozku v sekci „Rozšiřování slovní zásoby“ nabízí cvičení, které spočívají v doplňování správných slov do textu, hledání slova ve změti písmen apod.

Důvodem, proč zlepšovat řečové schopnosti, je například kvalitnější prezentace projektu, sofistikovanější jednání s lidmi, zákazníky,…

---

[29] Zmenšení, ztenčení normálně vyvinutého orgánu, tkáně nebo buňky

[30] Dendritické výběžky nervových buněk v mozku zastávají funkci sběrnice impulsů od sousedních neuronů.

[31] Závažné onemocnění mozku, při kterém dochází k zániku mozkových buněk a následnému ubývání mozkové hmoty

[32] GAMON, D.; BRAGDON, A. *Mozek a jak ho cvičit*. Praha, 2001

2.4.1 Implicitní paměť

Implicitní[33] paměť je taková, o níž ani jedinec netuší, že ji má. Implicitní také proto, že už člověk zapomněl, jakým postupem k té či oné dovednosti dospěl. Implicitní paměť není přímo závislá na vědomých procesech a vybavování nevyžaduje vědomé hledání. Implicitní paměťvzniká pomalu, skrz mnohá opakování, příkladem mohou být motorické dovednosti a učení se určitých typů procedur a pravidel. Prostřednictvím různých forem učení, vznikají odlišné formy implicitní paměti, které jsou vázány na různé mozkové oblasti[34]. Informace uložené v implicitní paměti jsou obtížné na verbální vyjádření. Speciální hry pro trénink řečových funkcí, procvičují implicitní paměť, například ve hře Doplňovačka, kde má hráč za úkol doplnit chybějící slova v daném textu. Implicitní paměť pomáhá vyhodnotit, jak správně umístit daná slova do textu tak, aby byl kontext a gramatika textu zachována.

2.4.2 Sémantická paměť

Sémantická paměť umožňuje vytvořit širokou základnu znalostí, které tvoří kulturní a sociální podstatu. Sémantická paměť zahrnuje všeobecné vzdělání a veškeré znalosti o světě, který jedince obklopuje. Je v ní obsaženo ovládání slov a pojmů, dává smysl tomu, co člověk vnímá. Teoretické modely zobrazují sémantickou[35] paměť jako hustou síť uzlových bodů s četnými vzájemnými spoji. Sémantická paměť řadí význam slov do určitých kategorií. Většinu znalostí jedinec získává hierarchickým způsobem. Významové kategorie jsou roztříděny podle témat uložených v jednotlivých příhrádkách paměti, kterou je možné přirovnat ke knihovně. Rozdělení informací do určitých kategorií přispívá k výraznému zlepšení paměti. Sémantická paměť obsahuje znalosti o objektech, fakta

[33] Nikoli zjevný, samosebou se rozumějící

[34] CARTEROVÁ, R. *Lidský mozek*. Praha, 2010

[35] Týkající se významové stránky

a koncepty stejně jako slova a jejich význam, zahrnuje pojmenovávání objektů, definici mluvených slov a slovní pohotovost[36].

2.5 Vizuální schopnosti

Rychlý nárůst informací zvyšuje nároky na abstraktní myšlení. Člověk nemyslí jen v pojmech prezentovaných verbálními znaky, ale i v abstraktních, většinou vizuálních symbolech. Symbolické zobrazení usnadňuje rozvoj náročnějších myšlenkových operací a hodnocení situace, hlubší zobecňování poznatků apod. Při řešení a zápisu úloh vyžadujících vyšší stupeň abstrakce (např. matematických nebo fyzikálních operací a vztahů) jsou symboly a symbolické záznamy nepostradatelné. Symbol (lat. symbolum= znamení) naznačuje formální nebo obsahovou podobu (tvar) znázorňovaného objektu, tíhne k vysoké abstrakci a obecnosti a jeho forma závisí do značné míry na konvenci (např. dopravní značky, mezinárodní informační symboly atp.). Symbol je znak, který reprezentuje obecný pojem a má hlubší (obvykle skrytý) význam.

Atributem vizuální je označována vlastnost týkající se zrakového vnímání, např. vizuální schopnost, vizuální pozorování, paměť, typ, vizuální myšlení, učení, gramotnost. Pojem vizualizace je definován jako operace transformující určitý jev (objekt, proces), jeho strukturu a charakteristické vlastnosti do podoby umožňující jeho zrakové vnímání. Zobrazení (znázornění) předmětů a jevů, které člověk vnímá zrakem, se označují termínem vizuália. Vizuália mohou mít podobu obrazu, fotografie, modelu, znaku, symbolu, ikony, grafu, diagramu, schématu, mentální mapy, tabulky aj.

Vizuální schopnost je umožnění vnímat skutečnost zrakem. Jedná se o vrozenou nebo cvikem získanou schopnost pohotového zrakového vnímání. Software pro trénování kognitivních funkcí mozku umožňuje procvičování vizuální a i prostorové orientace najednou. Hry v této sekci jsou založeny na schopnosti orientace v prostoru, kde si člověk musí určit vodítka k tomu, aby dokázal určit správný pohled do prostoru nebo na objekt.

[36] CARTEROVÁ, R. *Lidský mozek*. Praha, 2010

Cvičení také umožňují trénink schopnosti rozeznávání předmětů ve velkém množsví jiných věcí, dále například posilují schopnost umět si v hlavě rozložit 3D[37] obrázek do 2D[38] formy. Hry v této sekci jsou přínosné pro aktivní řidiče, kterým zlepšují schopnost orientovat se v silničním provozu. Jednotlivá cvičení také pomáhají zlepšit schopnost orientace v mapách nebo v neznámém terénu.

Podstata vizualizace spočívá v hledání, objevování a zviditelňování struktury určité části přírodní nebo sociální reality (jako originálu) v podobě schématu nebo znakového systému. Vizuálním pozorováním se míní pozorování zrakem (prostým okem). Sousloví „vizuální paměť“ označuje paměť založenou na zrakovém vnímání[39].

[37] Trojrozměrný, trojdimenzionální, (lze popsat pomocí tří rozměrů – Kartézská soustava souřadnic)

[38] Dvourozměrný, dvojdimenzionální (obrazec se nachází v jedné rovině)

[39] SPOUSTA, V. Proč rozvíjet vizuální gramotnost?. *Pedagogická orientace* [online]. 2001, č. 3, s. 86-87 [cit. 2010-12-26]. Dostupný z WWW: <http://www.cpds.cz>. ISSN 1211-466.

3. Uplatnění počítačových her ve zdravotnictví a v jiných oblastech

Vzhledem ke stárnutí populace, a tím k vyššímu zastoupení osob s různými stupni kognitivního postižení až demence, stoupá zájem o farmakologické i nefarmakologické preventivní postupy. Kognitivní trénink je tím nefarmakologickým postupem. Konečným cílem kognitivního tréninku je zvýšit či udržet kognitivní schopnosti na zdravé úrovni po delší období života v naději, že se tím prospěje každodennímu fungování jedince.

Starší lidé, v dnešní době, stále častěji trpí určitým druhem demence. Významným a velice rozšířeným zástupcem onemocnění demencí je Alzheimerova choroba. Jedním, již zmíněným nefarmakologickým postupem léčby či prevence je kognitivní trénink. Software, který obsahuje hry podporující mozkový trénink, je jedním z nástrojů pro prevenci Alzheimerovi choroby. Systém je vhodný i pro jedince po mozkové mrtvici nebo po chemoterapii. Hraní her pro kognitivní trénink pomáhá také snížit pocity deprese a úzkosti (díky zlepšení mentální kondice). Mentální kondice se zlepšuje také správnou výživou
a fyzickým cvičením. Optimální kombinací, jak dosáhnout dobré mentální kondice, pro nemocného i zdravého člověka je skloubit fyzické cvičení, kognitivní trénink, redukci negativního stresu, správnou výživu a pitný režim.

3.1 Demence

Demence je dle Hany Štěpánkové a Dany Steinové[40] chorobné organické poškození mozku, které zapříčiňuje poruchy paměti. Nemoc se objevuje v závislosti na stoupajícím věku. Ke vzniku této nemoci přispívá také kumulace opakovaných stresů, závislost na alkoholu, časté deprese. Nejčastější jsou neurodegenerativní[41] nemoci, např. Alzheimerova

[40] STEINOVÁ, D.; ŠTĚPÁNKOVÁ, H. *Trénink kognitivních funkcí u stárnoucí populace.* Praha, 2009

[41] Progresivní zánik neuronů

choroba a další typy demence. Demence je zatím neléčitelná choroba postihující vysoké procento starších osob. Jedná se o chorobu s drastickým úpadkem kognitivních funkcí. Kognitivním tréninkem se mnozí snaží o oddálení nástupu demence, případně o intervenci v počátečních stadiích. Kognitivním tréninkem je v této práci myšleno cvičení za pomoci speciálních počítačových her. Mozkový trénink však může být například alespoň v malé míře sudoku, křížovka, pexeso, apod.

Zajímavostí je, že jedinci s vyšším vzděláním, kogninitivně náročným zaměstnáním a jedinci zapojení do komplexních kognitivních aktivit mají o 46 % nižší riziko vzniku demence oproti osobám s nižšími úrovněmi ve zmíněných faktorech.[42]

3.1.1 Symptomy demence

Symptomy demence popisuje metoda „ABC“: A - porucha soběstačnosti a sociální dopady (activities of daily living), B - chování (behavior), C - kognitivní choroby (cognition).

Porucha soběstačnosti obnáší neschopnost vykonávání sebeobslužných činností, jako je koupání a používání toalety, čili v hygienických návycích, v uléhání ke spánku a vstávání, stravování. Nemocní nejsou schopni řídit se radami lékaře, nakoupit si, samostatně někam cestovat (ztrácejí se), obsluhovat přístroje jako telefon apod.

Poruchami chování je myšleno netaktní, odbrzděné chování, může se objevit úzkostnost, deprese, poruchy spánku až převrácení rytmu spánek - bdění, poruchy příjmu potravy. Může se objevit také pláč, neklid, nutkavé jednání, agrese, křik atp.

Poruchy kognitivních funkcí (paměti, soustředění, orientace, úsudku a myšlení, řeči) bývají ze všech symptomů demence nejnápadnější a často, zejména u Alzheimerovy choroby, se objevují jako první klinické příznaky. Míra intelektové kapacity se sníží o dvacet procent a více, oproti zdravému jedinci. Pokles intelektu je jeden z úvodních symptomů

[42] PUHALOVÁ J. *Školení HAPPYneuron Brain Jogging,* Praha, 5.10. 2011

doprovázející nástup demence. Pokles paměťových schopností je nejzřetelnější při učení se novým informacím. V pozdějších stadiích může být postiženo i vybavování si dřívějších, starších informací a návyků. V počátcích nemoci je tedy postižena paměť krátkodobá; dlouhodobá zůstává déle zachována. Porucha paměti souvisí i s poruchou orientace, kdy se jedná o dezorientaci časem, místem a později i vlastní osobou. Myšlení bývá často hned v počátcích onemocnění paranoidní, protože nemocný přestává situacím rozumět. Poruchy pozornosti a motivace jsou dalšími časnými symptomy demence.[43]

3.1.2 Alzheimerova choroba

Alzheimerova choroba je nejčastější příčinou demence v populaci. Choroba začíná obvykle plíživě, rozvíjí se pomalu během let. Mezi časné příznaky patří poruchy paměti – vštípivosti i výbavnosti, porušena je především krátkodobá (pracovní) paměť, starší vzpomínky bývají zpočátku dobře zachovány. Demenci u Alzheimerovy choroby se někdy říká „amnestická demence“. Rozvíjejí se poruchy vizuoprostorových funkcí: je výrazně postižena orientace, nemocní často bloudí, dále dochází k poruše exekutivních funkcí: porucha abstraktního myšlení, snížená pozornost, schopnost plánování a organizace, schopnost provádět ve správném pořadí i velmi jednoduché činnosti. Řeč ztrácí svou plynulost, je obsahově prázdná, pacienti často hledají slova. V pozdních stádiích onemocnění pacienti přestávají být schopni komunikovat s okolím, bývají apatičtí, nepoznávají své blízké, postupně s nimi ztrácejí i oční kontakt. Celková doba přežití je pět až devatenáct let od počátku vzniku prvních příznaků. Je udáváno, že v osmdesáti letech existuje padesátiprocentní šance, že člověka tato demence potká. Kognitivní trénink pomocí PC je účinný maximálně v nejlehčím stádiu této demence. V současné době je demence u Alzheimerovy choroby nevratná[44].

---

[43] STEINOVÁ, D; ŠTĚPÁNKOVÁ, H. *Trénování paměti : Metodická příručka.* Praha, 2009

[44] JIRÁK, R.; LAŇKOVÁ, J. *Demence: Doporučený diagnostický a léčebný postup pro všeobecné praktické lékaře.* Praha, 2007

3.2 Další možné uplatnění počítačových her

Software pro kognitivní trénink není určen jen nemocným nebo pracujícím (na které je zaměřena tato práce), ale také ženám po mateřské dovolené, které, jak je dokázáno, mají omezenou slovní zásobu (z důvodu zjednodušování vět a sdělení do jednodušší formy, kvůli malým dětem), stejně tak obrovský kognitivní úbytek je dokázán u žen v menopauze. Hry pomáhají také sportovcům. Američtí hokejisté a basketbalisté mají procvičování mozku jako součást každodenního tréninku. Pomocí těchto her se sportovci zdokonalují v rychlosti vyhodnocení situace, která je potřebná ke snížení času při provedení přihrávky. Technologie sportovního vybavení už jsou na tak vysoké úrovni, že sportovci potřebují využít jiné techniky potřebné ke zvýšení výkonu a tou je mozkový trénink. V České republice se již tato metoda u sportovců také rozšiřuje.

Hry pro mozkový trénink jsou využitelné také pro děti, které mají oslabenou pracovní paměť. Výzkumy amerických vědců z posledních let odhalily, že to, co rozhoduje o úspěšnosti dětí ve školním vzdělání, není IQ, ale velikost jejich pracovní paměti. Oslabená pracovní paměť není na první pohled patrná, vede však k velkým problémům ve škole. Děti s oslabenou pracovní pamětí si například často nepamatují větu z diktátu. Speciálními hrami pro podporu pracovní paměti, se tento nedostatek dá do jisté míry odstranit.[45]

Nejen kognitivní trénink, ale také správná výživa, udržuje lidský mozek v dobré kondici. Například optimální příjem bílkovin jsou základem pro funkce tvořivosti, soustředění a pozornosti. Pro lidský mozek je naopak nebezpečný tuk, který brání přijímání bílkovin ve střevech. Příčinou nadměrného množství tuku je situace, kdy se do krve dostane jen malé množství zmiňovaných bílkovin.

[45] ALLOWAY, T.P; GATHERCOLE, S.E. *Working memory and learning : A practical guide for teachers*. London, 2008.

Nejdůležitější látkou pro lidské tělo a hlavně mozek je voda. Voda váže a dopravuje živiny na správná místa. Nedostatek vody zapříčiní stav, kdy srdce pracuje s hustou krví (zvýšení tělesné teploty, svalové, křeče, úpal, halucinace, apod). Člověk je tvořen ze sedmdesáti procent z vody, s věkem se procentuální výskyt vody v těle snižuje. V případě, že člověk ztratí dvě procenta vody, nastává ztráta tělesné a duševní výkonnosti o dvacet procent (bolení hlavy, slabost, závratě, nevolnost). Ztratí-li člověk patnáct až dvacet procent vody v těle, pravděpodobně zemře.

Pohybem se člověku zvyšuje množství neuronů v mozku a nových spojení mezi nimi, a to díky zvýšenému přítoku krve do mozku. Fyzickým cvičením se zlepšuje soustředění a přemýšlení.

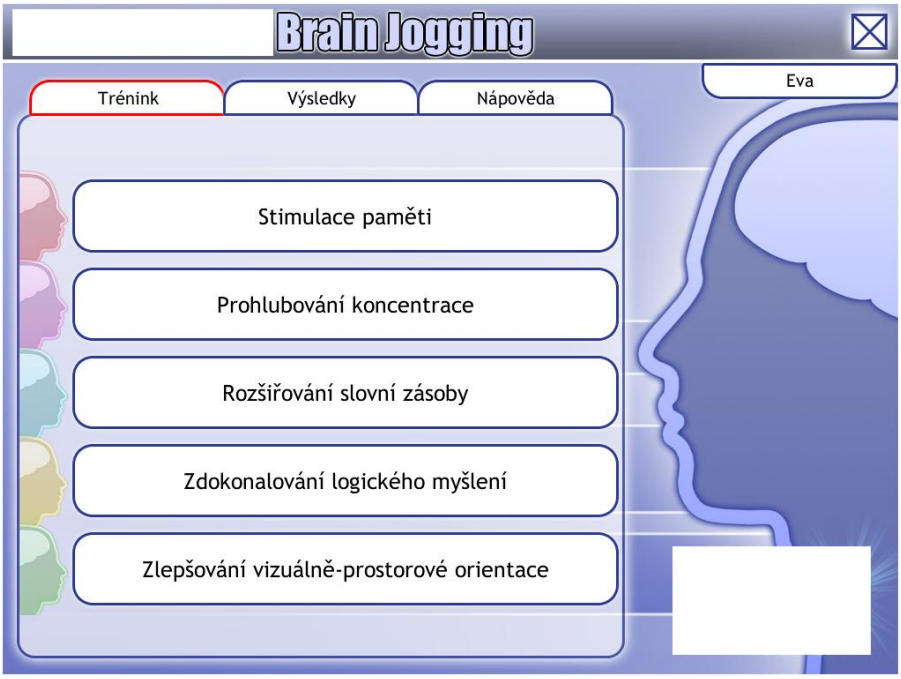
Posílení celkové kondice nezáleží jen na kognitivním tréninku, ale zároveň na zdravé výživě a fyzickému cvičení. Zároveň je pro lepší kondici a výkonnost důležitá redukce negativního stresu. Negativní stres - zvaný distres - zapřičiňuje obezitu, srdeční onemocnění, rakovinu.[46]

[46] PUHALOVÁ, J. *Školení HAPPYneuron Brain Jogging,* Praha, 5.10. 2011

4. Počítačové hry pro mozkový trénink

Speciální počítačové hry pro mozkový trénink (uvedené níže) byly vyvinuty specialisty v oblasti neuropsychologie ve Francii. Hry jsou zajímavé svojí jednoduchostí a zároveň vysokou účinností. Počítačové hry jsou rozděleny do pěti sekcí: trénování paměti, logického myšlení, řečových schopností, vizuálně - prostorové orientace a koncentrace. Každá zmíněná sekce obsahuje čtyři cvičení.

Nabídka her pro kognitivní trénink mozku je vyobrazena níže. Program je uživatelsky příjemný a ovládat jej zvládne téměř každý. Hráč je před zahájením kognitivního tréninku nucen zadat do systému svá data – datum narození, pohlaví, nejvyšší dosažené vzdělání a samozřejmě jméno. Program po každé odehrané hře vyhodnocuje, zda je hráč pod průměrem nebo naopak nad průměrem srovnatelné skupiny z pohledu věku, pohlaví a vzdělání. Průměry jednotlivých statistických vzorků z pohledu věkových kategorií, vzdělání, pohlaví, byly vyhodnoceny ještě před uvedením softwaru na trh a jsou neustále aktualizovány (v případě online verze). Systém dokáže okamžitě vyhodnotit výsledky daného hráče, z důvodu obsažené databáze zmíněných statistických vzorků.



Obrázek 1: Menu softwaru pro trénink mozku

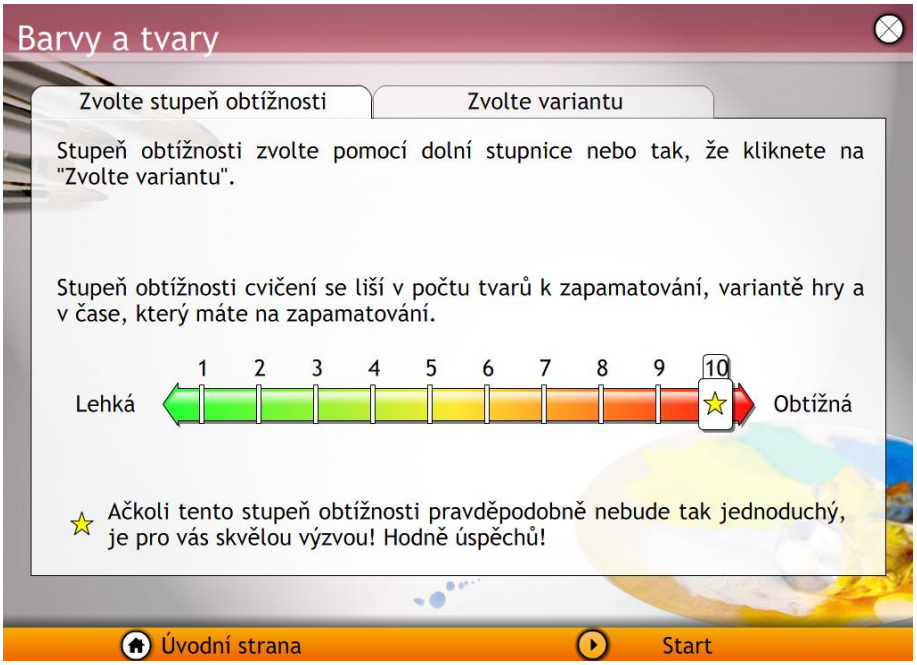
Zdroj: SW HAPPYneuron Brain Jogging

Hráč si před započetím samotného tréninku může u každé hry nastavit obtížnost. Obtížnost hry odpovídá zadanému profilu hráče (věku, dosaženému vzdělání, pohlaví). Hra má, dle zadaného profilu, přednastavené určení obtížnosti. Hráč si však může obtížnost převolit na jednodušší nebo naopak obtížnější stupeň. Nastaví-li si hráč obtížnost, pokračuje do dalšího okna, kde jsou vypsána pravidla hry (je zde také možnost simultánní ukázky). Okno zobrazující pravidla hry má po pravé straně vypsány jednotlivé trénované kognitivní funkce mozku a zároveň jsou zde názorně zakresleny části mozku, které jsou danou hrou namáhány. Vyhodnocení všech her závisí na rychlosti reakce, tedy čase, za který hráč daný úkol dokončí. Některá cvičení mají časomíru zobrazenou, jiné ji mají skytou. Ovšem téměř všude je rychlost reakce posuzována.

Pro ilustraci je níže uveden obrázek s volbou stupně obtížnosti. Na obrázku je zároveň viditelné, že pro zadaný profil je doporučená obtížnost číslo devět.

Obrázek 2: Barvy a tvary

Zdroj: SW HAPPYneuron Brain Jogging

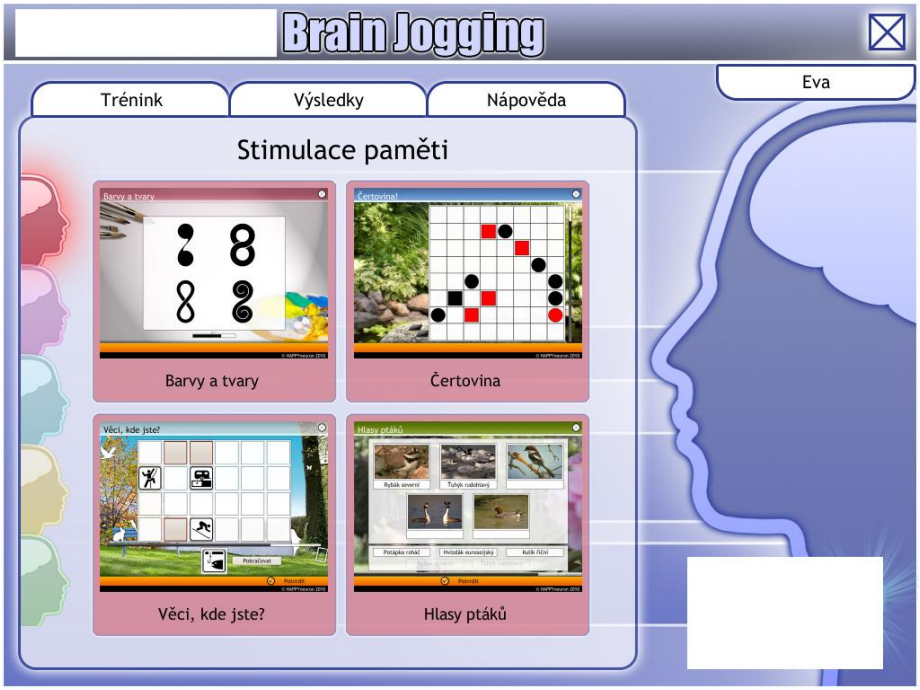


Obrázek 3: Ukázka volby stupně obtížnosti

Zdroj: SW HAPPYneuron Brain Jogging

4.1 Hry pro stimulaci paměti

Paměť většiny lidí během posledních let velice zlenivěla a to hlavně kvůli nástupu nových technologií. Telefonní čísla, události, narozeniny, tyto všechny informace mají lidé uloženy v telefonu. Na nákup lidé často chodí se seznamem, namísto toho, aby se dané potraviny snažili zapamatovat. Alespoň nějak je nutné paměť posilovat. Software pro kognitivní trénink obsahuje čtyři hry, které jsou navrženy zejména pro procvičení paměti. Hry jsou velice komplexní, to znamená, že jedna hra procvičuje více kognitivních funkcí, než napovídá sekce, ve které je hra zařazena. Krátkodobá paměť slábne s přibývajícím věkem z uvedených kognitivních funkcí nejrychleji a zároveň se nejobtížněji trénuje.



Obrázek 4: Menu sekce pro stimulaci paměti

Zdroj: SW HAPPYneuron Brain Jogging

4.1.1 Barvy a tvary

Hra spočívá v prezentaci jednotlivých obrázků, které si má hráč zapamatovat. Jednotlivé obrázky se ukazují po určitou dobu, po sadě šesti obrázků se ukáží čtyři různé obrázky najednou a hráč musí určit, který obrázek je ten, který byl viděn předtím (v sadě po sobě jdoucích šesti obrázků).

Ideou této hry je nezaměňovat způsob, jímž je informace sdělována (auditivně nebo vizuálně), s obsahem informace. Druh informace, který si chce člověk zapamatovat, odpovídá vizuální nebo verbální strategii. Verbální paměť je schopnost vybavit si informace z oblasti řeči: četbu, film, rozhovor, označení věcí, apod. Vizuální paměť ukládá informace, které se dají jen těžko reprodukovat pomocí slov.

Verbální paměť je možné zapojit k vybavení nějakého obrázku, pokud jsou jednotlivé části obrázku pojmenovány. Vzájemné prostorové vztahy lze také pojmenovat. Jednodušší však je použít vizuální strategii. Pomocí vizuální paměti si člověk může zapamatovat například

mapu, postavu, složitou kresbu, rozmístění nábytku v pokoji, apod. Pokud je potřeba si zapamatovat abstraktní tvary, je nutné zapojit vizuální paměť.

Cvičení má dvě varianty. První varianta hráči umožňuje zapamatovat si barvy, které jsou spojeny s víceméně abstraktními tvary. Ačkoli barvy si lidé zapamatují snadno, je nutné je spojit s tvary, které k nim patří. Druhá varianta hráči umožňuje zapamatovat si různé abstraktní tvary. V případě druhé varianty je nutné každý složitý tvar rozdělit na části, aby bylo možné je následně rozeznat od jiných, ale podobných. Optimálním řešením, jak si obrázky zapamatovat je, soustředit se na analýzu základních tvarů, nezaobírat se velkým množstvím detailů. Hráč v tomto cvičení z největší části posiluje paměť, ale zároveň i koncentraci a vizuálně-prostorovou orientaci.

4.1.2 Čertovina

Cvičení je založeno na mřížce, ve které jsou umístěny červené a černé kruhy a čtverce. Zmíněné schéma je na obrazovce po dobu třiceti vteřin. Schéma si musí hráč zapamatovat, protože po těchto třiceti vteřinách se mřížka ukáže prázdná a zmizelé kruhy a čtverce hráč musí umístit přesně podle předešlé předlohy. Hra stimuluje paměť, ale zároveň velkou měrou zasahuje i do oblasti funkcí koncentrace a vizuálně-prostorové orientace. Hráč má na vyplnění prázdné mřížky dva pokusy. Prvním nepovedeným pokusem hra nekončí a předloha se ukáže podruhé. Vyplnění na druhý pokus se negativně promítá do konečného výsledku tréninku.

Úkolem ve cvičení je vytvořit a použít strategii na to, aby si člověk dokázal zapamatovat složité jevy. Jako u všech úkolů, u nichž je třeba si zapamatovat množství informací, je třeba si tyto informace kategorizovat. Slova mohou být například zahrnuta do kategorií, jako jsou zvířata, předměty, či povolání. Jedná-li se o abstraktní tvary, je možné najít si vzor nebo motiv. Nalezení vzoru nebo motivu, pomůže zapamatovat si rozmístění prvků v prázdné mřížce. Pokud si ke skupině prvků v duchu člověk přiřadí nějaký motiv nebo obrazec, jenž mu má pomoci si je zapamtovat, pak je to strategie, jenž velmi zvyšuje možnosti jeho paměti. Například dobří šachisté – poté, co se dívali tři minuty na šachovnici s dvaceti pěti figurkami – byli bez problémů a bez chyb schopni jejich rozmístění

reprodukovat. Jejich paměť je trénována k tomu, aby si uložila množství prvků pouze ve skupinách či dílčích schématech, s přesným postupem tahů.[47]

4.1.3 Věci, kde jste

Princip cvičení je opět založen na mřížce. Počet obrázků, který se v mřížce objeví, je nastavitelný dle stupně obtížnosti. Každý obrázek je zobrazen po dobu šesti sekund. Obrázky se postupně objevují v mřížce a zase mizí. Poté mřížka zmizí, zobrazují se různé obrázky a hráč musí určit, jestli daný obrázek viděl nebo ne. Viděné obrázky se následně zobrazí pod mřížkou a hráč je musí umístit do správného okénka v mřížce.

Aby byl člověk schopen znovu najít ve skříni nebo na stole nějaký předmět, je nutné si zapamatovat umístění řady jiných předmětů v okolí. Levá hemisféra mozku ukládá spíše pojmy a příslušná slova, zatímco pravá hemisféra se zabývá prostorovým uspořádáním nebo abstraktními tvary. V praxi obě poloviny mozku většinou spolupracují, protože v běžném životě se slovní a prostorové informace většinou prolínají. Při ukládání abstraktních obrazců (jež nemají žádné jméno) se aktivuje zejména pravá hemisféra. Toto cvičení trénuje obrazovou a topografickou paměť"[48].

4.1.4 Hlasy ptáků

Podstatou poslední hry paměťové sekce je schopnost pamatovat si hlasy a jména ptáků. Cvičení obsahuje také fotografie ptáků. Nejdříve se postupně zobrazují různí ptáci, kteří

---

[47] KASPAROV, G. *How Life Imitates Chess : Making the right moves - from the Board to the Boardroom*. New York, 2007.

[48] Paměť, která obsahuje informace o místech v prostoru i jejich vzájemných vztazích, o cestách mezi různými místy (kognitivní mapa, mentální mapa, mentální obraz, navigace, orientace, prostorová lokalizace).

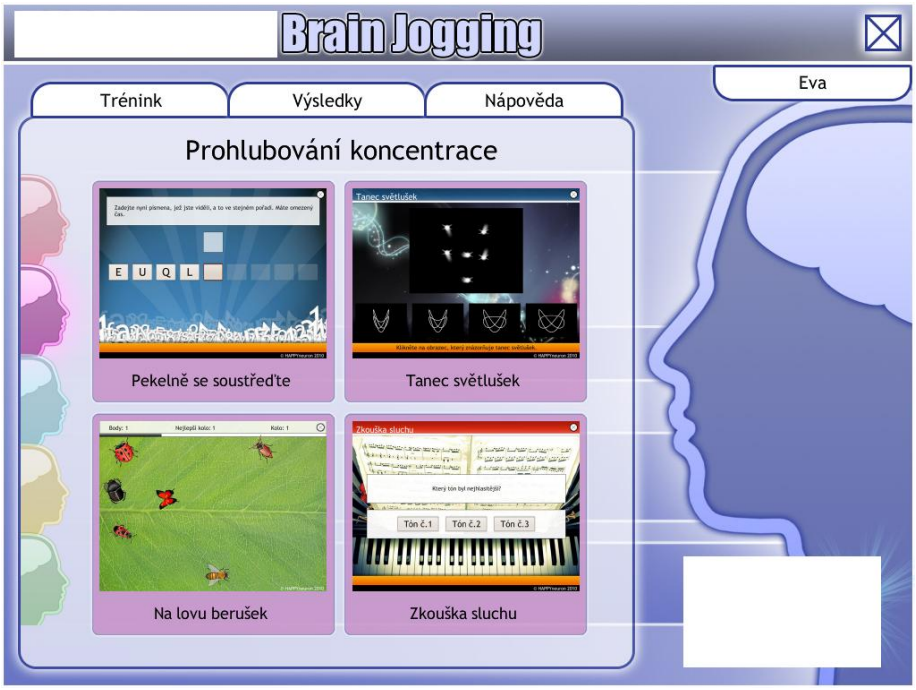
vydávají jim charakteristický zvuk. Po sérii zobrazených ptáků hráč musí nejprve přiřadit správná jména jednotlivým ptákům a poté jim ještě musí přiřadit i odpovídající zvuk.

Cvičení posiluje schopnost nacházet způsoby, jak si zapamatovat různorodé věci. Aby byl člověk schopen rozlišit různé druhy ptáků a pamatovat si jejich jména, musí znát jejich rozdíly: peří, zbarvení nebo tvar zobáku, se nabízejí jako charakteristické znaky. Obecně k odlišení velmi podobných objektů je nutné vždy najít ty prvky, které se odchylují od obecného vzoru. Cvičením se člověk naučí rozlišovat hlasy různých ptáků. Cílem je, pokusit se slyšet například polohu hlasu, křik nebo zpěv, melodii nebo opakující se zvuky.[49]

4.2 Prohlubování koncentrace

Koncentrace je stav bdělé pohotovosti, při níž lze přijímat a chápat informace. Koncentrace je závislá na stupni nadšení a motivace. Lépe jsou zapamatovatelné věci, které člověka baví, celkově k nim má přiřazenou nějakou emoci. Čím zvědavější lidé jsou, tím více si pamatují, neboť cílová informace je zajímá, mají motivaci. Při dokonalé koncentraci má člověk stavy, kdy zapomíná sám na sebe, má zkreslené vnímání času, má pocit kontroly. Naopak důsledkem nedostatečné koncentrace může být činnost nepřesná, vzniká plno chyb, přetíženost organismu, pocit méněcennosti, nespokojenost, frustrace.

[49] SW HAPPYneuron Brain Jogging.



Obrázek 5: Menu sekce pro prohlubování koncentrace

Zdroj: SW HAPPYneuron Brain Jogging

4.2.1 Pekelně se soustřeďte

Cvičení spočívá v zapamatování stále delší řady čísel nebo písmen. Po sérii těchto čísel a písmen se zobrazí prázdný řádek a cílem je tato čísla a písmena seřadit zpaměti ve správném pořadí, pozpátku, podle velikosti nebo podle abecedy. Hra je určená zejména pro trénování koncentrace, ostatní kognitivní funkce jsou do ní zahrnuty jen okrajově.

Často je třeba si určité informace na přechodnou dobu zapamatovat. Spolehlivost komplexních paměťových funkcí je zejména ovlivněna pozorností, kterou člověk dané informaci věnuje. Díky soustředění je možné například opakovat velmi dlouhé telefonní číslo. Krátkodobá paměť reaguje velmi citlivě na všechno, co naši pozornost oslabuje: alkohol, únavu, vypětí, strach, depresi, některé léky, apod. Krátkodobá paměť může informace nejen přímo a opakovaně reprodukovat, ale může s nimi i manipulovat, například je reprodukovat v opačném pořadí. Schopnost manipulovat s informacemi je pracovní paměť. Cvičení vychází z testu, při němž jsou čísla nebo písmena nahlas předčítána. V tomto cvičení je hráč musí číst z monitoru. Dospělý člověk dokáže reprodukovat obvykle pět až sedm čísel ve stejném pořadí a čtyři až šest v pořadí

obráceném. Někomu se dokonce podaří opakovat osm až devět čísel nebo sedm až devět v obráceném pořadí.[50]

4.2.2 Tanec světlušek

Cílem hry je zkoumat simultánní tance dvou až šesti světlušek. Jejich tanec opisuje dráhu, kterou je nutné poznat mezi čtyřmi navrženými obrázky. Celkem hráče čeká pět kol, přičemž v každém z nich má tři pokusy na určení správné dráhy. Hra je určena především pro zlepšování schopnosti koncentrace, ale zároveň nemalou měrou zasahuje i do oblasti logického myšlení a vizuálně - prostorové orientace.

Tanec světlušek vyžaduje vizuální pozornost, ta hráči pomáhá soustředit se na analýzu tance. Analýza je o to obtížnější, čím světlušky létají pomaleji, čím jich je více a čím jsou tance komplexnější. Tanec světlušek vyžaduje dobrou schopnost vizuální analýzy, aby bylo možné na základě pohybu světlušek určit celkový tvar. Je nutné soustředit se na kritické body (křížení jednotlivých drah letu, šířka celkové dráhy letu,…), protože mohou pomoci rozeznat dílčí prvky a najít správné řešení. Velmi namáhána je v této hře vizuální pracovní paměť, protože musí uchovat dráhu letu jednotlivých světlušek. Díky tomu je možné si vytvořit celkovou představu, která je pak porovnatelná se čtyřmi navrženými obrázky.

4.2.3 Na lovu berušek

Hráčovým úkolem v této hře je co nejrychleji kliknout na berušku, která se objeví na libovolném místě obrazovky. Čím bude hráč rychlejší, tím se mu i zkátí čas a beruška se bude navíc zmenšovat. Hra kromě koncentrace zahrnuje i trénování logického myšlení a z velké části také vizuálně – prostorovou orientaci.

---

[50] PUHALOVÁ, J. *Školení HAPPYneuron Brain Jogging,* Praha, 5.10. 2011

Díky lovu berušek by měl být člověk stále bystrý, protože musí hbitě reagovat na každé náhodné objevení berušky. K tomu je nutné neustále pozorně sledovat celou plochu, všimnout si berušky, kdykoli se objeví a okamžitě na ni kliknout.

Ve variantě s nápovědou, v níž černý stín brouka naznačuje místo, kde se barevná beruška příště objeví, hráč posiluje svou schopnost předjímání. Zatímco v této hře hráč kliká na barevnou berušku, namáhá se celá jeho pracovní paměť, aby si uložila příští pozici brouka. Ve variantě bez nápovědy žádné upozornění, kde se beruška příště objeví, není a jde tedy jen o rychlost reakce.

4.2.4 Zkouška sluchu

Cvičení je založeno na rozlišování tónů podle výšky, délky a hlasitosti. Posiluje se tak pozornost, auditivní paměť a schopnost rozeznávat tóny. Hra nevyžaduje žádné hudební znalosti. Nejprve zde hráč krátce uslyší tóny, které je třeba uložit do krátkodobé paměti, aby je mohl porovnávat na základě jejich auditivních vlastností.

Schopnost rozlišovat ve změti zvuků ty důležité je nesmírně užitečná. Vnímáné zvukové signály člověk dokáže identifikovat, mají-li nějaký význam, tedy například pokud tvoří melodii (píseň), hluk (bouře), tón (zvonek). K auditivnímu vnímání těchto signálů dochází na základě jejich interpretace v podobě emocí a pocitů, radosti nebo tísně. Mohou být také analyzovány pomocí svých základních vlastností.

Každý tón má tři základní fyzikální vlastnosti:

- Výšku (závislou na frekvenci udávanou v hertzích) člověk vnímá od hlubokých přes střední až k vysokým tónům. Obsazovací tón v telefonu mívá například výšku odpovídající notě A (440 Hz).

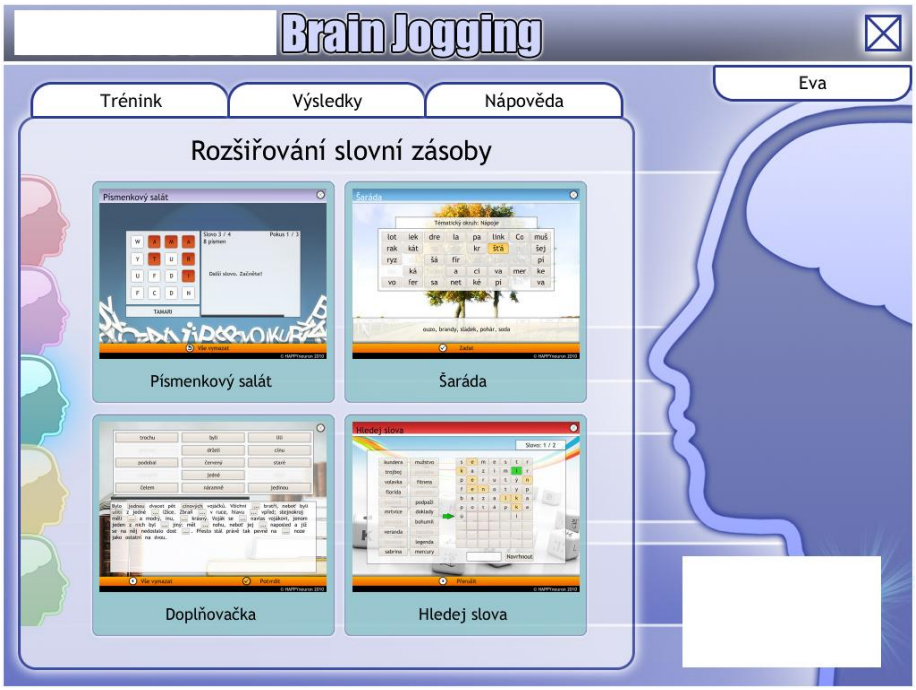
- Délku tónu je možné vyjádřit v sekundách. Obsazovací znamení v pevné síti například bývá sekvence v délce jedné sekundy s tónem a pauzou ve stejné délce.

- Intenzita tónu (nebo hlasitost) je možné vyjádřit v decibelech. Pár příkladů: šepot 20dB, normální hovor 50 dB, vrtačka 90 dB, start letadla nad 130 dB, hladina bolesti asi 120 dB.

Hlas nebo hudební nástroj má navíc svou vlastní charakteristiku, svůj zvuk. Empiricky se popisuje jako teplý, měkký, jasný, kovový, čistý apod.

4.3 Rozšiřování slovní zásoby

Řeč je zjednodušeně používání vyslovených nebo psaných symbolů se stanoveným významem. Řeč je jeden z nejsložitějších procesů probíhající v lidském těle. Při konverzaci pro naslouchání člověk potřebuje 50 – 150 ms než zachytí zvuk a 400 – 500 ms než si uvědomí smysl slov. Při mluvení člověk potřebuje 250 ms pro výběr slov před promluvou a 100 ms pro vyslovení.



Obrázek 6: Menu sekce pro rozšiřování slovní zásoby

Zdroj: SW HAPPYneuron Brain Jogging

4.3.1 Písmenkový salát

Během určené doby musí hráč najít slovo, které je skryté v mřížce ze šestnácti písmen. Písmenka tohoto slova se nacházejí v sousedních políčkách, vodorovně, svisle i diagonálně. Každé písmeno je možné použít jen jednou. Hra kromě řeči zdokonaluje i funkce paměti, logiky a vizuálně – prostorové orientace.

Hra je poměrně jednoduchá, stačí najít kořen slova a zjistit, zda se k němu sousední písmenka hodí a dají dohromady slovo. Jedná-li se o slova ze sedmi, osmi nebo devíti písmen, je cvičení trochu náročnější. Důležité je, vyzkoušet řadu kombinací, aby se našla dvě písmena, která spolu mohou tvořit základ slova.

Rychlé vizuální vyhodnocení je v této hře tou nejdůležitější schopností. Během vyhodnocení musí hráč pátrat ve své slovní zásobě po slovech, která obsahují první dvě písmena. Je zde namáhána pracovní paměť, do níž se ukládají vyzkoušené kombinace i marné pokusy. Jinak by člověk opakoval stejné nepovedené kroky. První pokus vyžaduje schopnost kombinace. Při druhém pokusu hráč dostane nápovědu v podobě tématické skupiny: ryby, hudební nástroje, rodina,…

Poté se aktivuje sémantická paměť, člověk zkouší vyslovovat nahlas všechna slova se sedmi písmenky, která v této kategorii zná, tedy všechny ryby nebo hudební nástroje. Třebaže se tento úkol zdá složitý a rozvláčný, je velmi užitečný. Probíhá současně s hledáním kombinace souhlásky a samohlásky. Ve třetím a posledním pokusu jsou doplněna první dvě písmena daného slova. [51]

[51] SW HAPPYneuron Brain Jogging.

4.3.2 Šaráda

Cílem hry je sestavit ze slabik v tabulce co nejrychleji slova o dvou či třech slabikách z daného tématického okruhu. Hra do velké míry, kromě řeči, trénuje také koncentraci a vizuálně – prostorovou orientaci.

Celý život člověk sbírá slova, tvary a obrazy. Tvoří základ lidského vědění uložený v sémantické paměti. Sémantická (významová) paměť je klíčová, protože komunikuje převážně pomocí slov. Pokud je nějaká vědomost používána často, mluví se člověku snadno. V opačném případě člověk „hledá slova“.

Hráč sestavuje slova z jejich oddělených slabik. Jednotlivá slabika může pomoci vzpomenout si na všechna známá slova, jichž je součástí. Vzpomínka na známá slova se vybaví v implicitní (procedurální) paměti.[52]

4.3.3 Doplňovačka

Úkolem hráče je rekonstruovat text, v němž chybí patnáct slov. Rekonstrukce vyžaduje analýzu zbývajícího textu, aby bylo možno s pomocí dedukce chybějící slova vrátit na místo. Texty jsou vyňaty z knih z oblasti prózy, dramatu či poezie. Cvičení zdokonaluje jak řečové schopnosti, tak koncentraci.

Člověk dokáže rozumět smyslu hovoru i ve změti hlasů, protože si umí domyslet slova, která přeslechl. Stejně tak u cizího jazyka obyčejně porozumění některým slovům stačí k pochopení smyslu sdělení.

Aby byl text srozumitelný, musí splňovat tři podmínky. První podmínka je mít nějaké všeobecné zaměření, druhá – text se musí skládat ze slov, jež tomu zaměření odpovídají, a třetí podmínkou je dodržování gramatických pravidel.

---

[52] SW HAPPYneuron Brain Jogging.

Cvičení předkládá text, v němž byla určitá slova vynechána a dána stranou. Hráč je tam musí vrátit pomocí základního smyslu textu, gramatických pravidel (stavba věty, shoda, atd.), smyslu slov a věty. Je k tomu třeba jistá důvtipnost, znalost gramatiky a významu slov.

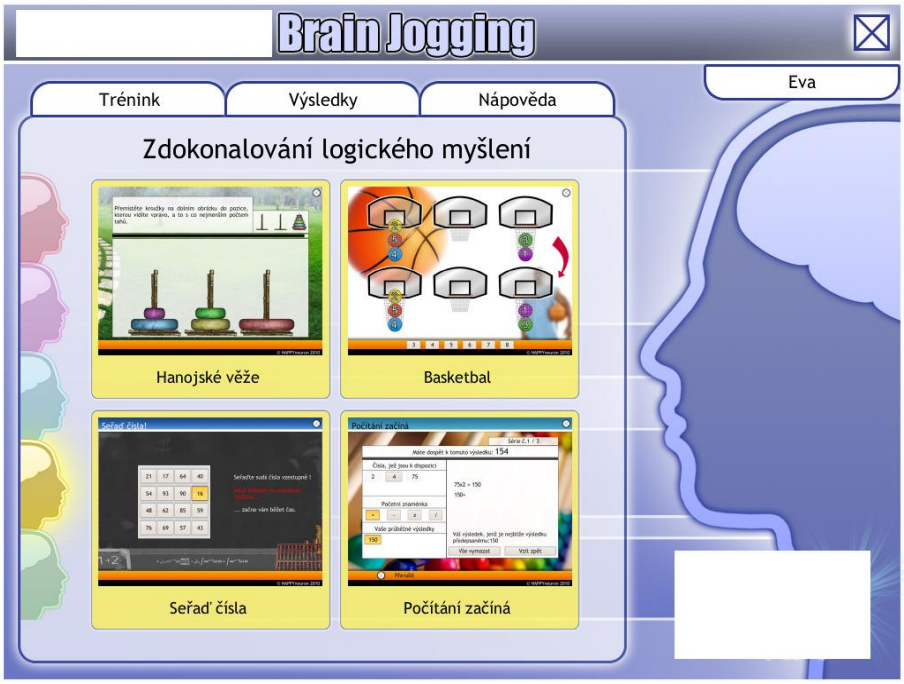
4.3.4 Hledej slova

Hráč musí v tomto cvičení najít skryté slovo o sedmi, osmi nebo devíti písmenech, podle stupně obtížnosti, s pomocí seznamu pomocných slov, s nimiž má hledané slovo společná písmena. Společná písmena hráč pozná podle oranžové zbarvení daných písmen, a pokud jsou navíc na správném místě v mřížce, jsou písmena zelená.

Trénovat je možné s nápovědou nebo bez ní. Nápověda poskytuje záchytné body, tématický okruh a další písmena. Cvičení posiluje řečové schopnosti, českou slovní zásobu a pravopis slov. Trénuje se zde i logické myšlení, protože je nutné i trochu přemýšlet, aby hráč našel chybějící slova a vyloučil dosavadní chybné pokusy. Posiluje se zde také z velké části paměť.

4.4 Zdokonalování logického myšlení

Logika spočívá ve správném vztahu předpokladů a znich vyvozených závěrů. Je možné použít dvě metody zkoumání. Jednou je dedukce (odvození), využívající matematiku a logiku. Existuje zde jedna nebo několik skutečností, z nichž lze vyvodit další závěry. Druhou metodou je indukce (vyvození). Pokouší se vyvodit na základě jednotlivého případu obecně platný princip. Vychází z domněnky, že dostatečně velký počet potvrzení je dostatečným důkazem. Tato metoda je typická pro vědu.



Obrázek 7: Menu sekce pro zdokonalování logického myšlení

Zdroj: SW HAPPYneuron Brain Jogging

4.4.1 Hanojské věže

Cílem cvičení je přesunout kroužky z jedné tyče na druhou tak, aby bylo co nejrychleji dosaženo předem určené cílové pozice a nebyla porušena daná pravidla (například položit větší kroužek na menší). Hra vyžaduje analýzu problému, volbu strategie a optimální kombinaci jednotlivých tahů. Obtížnější varianty nabízejí možnost naučit se tomu, jak konečného cíle dosáhnout pomocí dílčích cílů. Stanovením dílčích cílů lze snížit počet prvků, s nimiž je třeba najednou pracovat. Hra, kromě logického myšlení, zdokonaluje také paměť, koncentraci a vizuálně – prostorovou orientaci.

Člověk v práci i běžném životě vytváří plány jednání, někdy více a jindy méně komplexní. Často cestu k cíli zná, někdy ji musí teprve najít. V takovém případě – má-li vyřešit nový problém nebo udělat rozhodnutí – obvykle postupuje po etapách. Jednotlivé etapy napomáhající vyřešení problému jsou: analýza cíle, prostředků, které máme k dispozici, vnějších vlivů nebo určených postupů. Dále je to odhad, zda se mohou objevit

nepředvídané překážky, hledání vhodných postupů, srovnání očekávané efektivity různých řešení. K řešení takových úkolů je nutné nejprve najít vhodnou strategii, kombinovat dílčí kroky, naplánovat celou akci, obejít překážky a vyhnout se zrádným zkratkám, které často nikam nevedou.[53]

Kognitivní funkce, využívané v tomto cvičení, jsou funkce výkonné. Výkonné funkce používají strategii, jak se komplexním řešením dostat k cíli. V mozku jsou tyto funkce umístěny v čelním laloku a v oblasti spánků.

4.4.2 Basketbal

Hráči se při spuštění hry zobrazí tři basketbalové koše, ve kterých je dohromady pět míčů, jež jsou nějak rozděleny. Úkolem je vypočítat z hlavy kolikrát je zapotřebí přesunout míče tak, aby bylo dosaženo určené konstelace. Hra napomáhá zlepšení nejen logiky, ale i vizuálně – prostorové orientace a koncentrace.

Cvičení umožňuje najít metodu, která pomůže vyřešit nějaký problém. Většinou člověk nemá dost času, aby si problém prošel ještě jednou (co je cílem, jaká pravidla se musí dodržovat, jaký zvolit přístup). Obvykle je nejtěžší odolat pokušení začít rovnou. Člověk většinou zkouší a doufá, že najde řešení. Cvičení ale tuto jednoduchou metodu neumožňuje. Hra člověka nutí pohyby míčů nejdříve spočítat v hlavě, aby bylo možné se dostat z výchozí do cílové pozice. Důležité je si v duchu představit změnu pozice a také to, co z ní vyplývá: pohne-li se tímto míčem, uvolní se jiný, jež je možné přemístit tam, kam patří.

[53] SW HAPPYneuron Brain Jogging.

4.4.3 Seřaď čísla

Tabulka o dvaceti pěti polích obsahuje sudá a lichá čísla od jedné do devadesáti devíti, jež je cílem rovnat vzestupně či sestupně. Počáteční číslo je vždy barevně zvýrazněno. Při chybě se políčko zbarví červeně.

Cvičení vyžaduje velké soustředění. Spojuje totiž vizuálně – prostorové prohledání tabulky, využití verbálně a vizuálně – prostorové pracovní paměti (člověk si přechodně pamatuje čísla včetně jejich umístění v tabulce), využití funkcí mozku specializovaných na čísla. Zobrazením čísla dojde k pochopení jeho numerické hodnoty, což umožní odfiltrování požadovaných sudých či lichých čísel. Poté analogová představa velikosti dovolí porovnání čísel, je tedy možné určit jejich pořadí.

4.4.4 Počítání začíná

Hráčovým úkolem zde není najít výsledek, protože ten je dán předem, ale cestu k němu. Hráč k dispozici čísla a početní znaménka, ovšem k cíli nevede jen jedna početní operace, je jich několik za sebou. Kromě řečových funkcí, ovlivňuje tato hra všechny výše popisované kognitivní funkce.

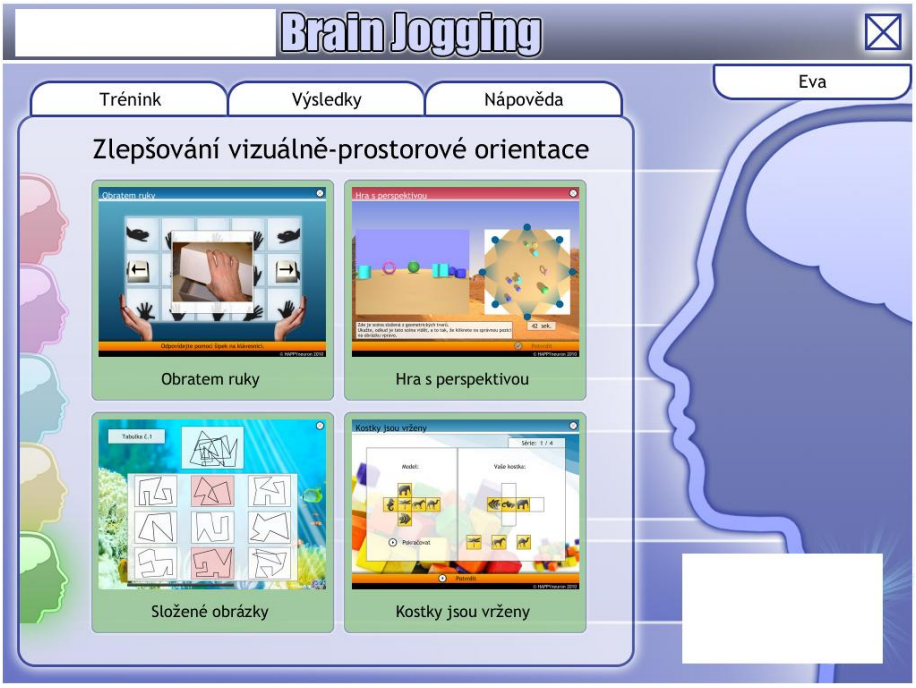
Hra vyžaduje použití pracovní paměti, aby bylo možné si na čas pamatovat a manipulovat s čísly, značkami a rovnicemi. Nutná je i dlouhodobá paměť, aby si například člověk vzpomněl na násobilku. Díky představivosti, je možné představit si řešení příkladů dříve, než je člověk potvrdí.

Cvičení vyžaduje postupovat po částech, rozdělit si úkony na etapy a plánovat je. Pokud hráč vidí, že výsledku nelze dosáhnout jedním početním úkonem, musí si připravit vícestupňový plán, aby se dostal k cíli a uvažovat maximálně logicky na základě čísel, jež jsou k dispozici.[54]

[54] SW HAPPYneuron Brain Jogging.

4.5 Zlepšování vizuálně prostorové orientace

Představa je vědomí nebo vzpomínky, nezávislé na aktuálních smyslových prožitcích. Představy jsou rozlišovány dle našich smyslů. Například vizuální představa se zabývá pouze optickými vjemy. Dále existují představy auditivní (sluch), olfaktorické (čich), senzorické (cit), motorické (pohyb), gustatorické (chuť). Faktory prostorové představivosti jsou tři. Prvním faktorem jsou vzpomínky na umístění a polohu předmětů (například, popsat rozdíly na dvou obrázcích). Druhým faktorem je směr a vzdálenost. Tyto vjemy člověk získává opticky i akusticky. Posledním faktorem je smysl pro rovnováhu (zjištění polohy, v níž se člověk právě nachází).[55]



Obrázek 8: Menu sekce pro zlepšování vizuálně - prostorové orientace

Zdroj: SW HAPPYneuron Brain Jogging

[55] PUHALOVÁ, J. *Školení HAPPYneuron Brain Jogging,* Praha, 5.10. 2011

4.5.1 Obratem ruky

Podstatou hry je, co nejrychleji určit, zda ruka, kterou vidí na obrázku, je levá nebo pravá. Ruka se zobrazuje třemi způsoby: sama, v pohybu nebo v zrcadle. Cvičení kromě vizuálně – prostorové orientace podporuje také koncentraci.

Člověk si v běžném životě často musí představovat chování, či pohyby různých věcí. Představuje si své pohyby, předtím než je udělá, porovnává tvary klíčů ve svazku, aby našel ten, který se hodí do zámku, apod. Neuronové sítě lidského mozku se zapojují podobně, jako kdyby člověk věcmi pohyboval doopravdy. Zmíněná duševní činnost je velice důležitá a navíc pomáhá udržet člověka mentálně v pořádku.

Úkolem hráče je rozeznat, jestli je ruka zobrazená na obrázku, pravá nebo levá. Ačkoli se úkol zdá zprvu jednoduchý, stane se složitějším ve chvíli, kdy se ruka zobrazí zrcadlově. V tomto případě probíhají hned dva procesy najednou. Nejdříve se hráč musí rozhodnout, zda je ruka pravá či levá a potom rozhodnutí obrátit – protože ji vidí zrcadlově. Jedna varianta hry zobrazuje ruce, které jsou vyfoceny střídavě - normálně a v zrcadle. V takovém případě musí hráč pracovat pružně s oběma strategiemi, aby našel správnou odpověď. Namáhána není jen představivost, ale i pracovní paměť, protože člověku říká, kdy je nutné obrázek obrátit.

4.5.2 Hra s perspektivou

Cvičení posiluje orientaci v trojrozměrném prostoru a má dvě části. Nejprve musí hráč na základě pohledu pozorovatele najít na mapě místo, kde pozorovatel stojí. Ve druhé části musí hráč na základě místa pozorovatele na mapě určit, co pozorovatel vidí. Cvičení posiluje také schonost koncentrace a logického myšlení.

Hledání v mapě není vždy tak jednoduché. Nestačí jen vnímat v prostoru různé vizuální prvky, je třeba si o nich udělat i obrazovou představu. Když si člověk dokáže prostor představit, ovládá vnitřní vztahy mezi prvky (rozložení, okolí, pořadí,…), koordinaci

různých úhlů pohledu podle konkrétních kritérií (zprava doleva, zepředu dozadu, shora dolů), geometrické vztahy objektů (vzdálenost, úhel, rovnoběžky,…).

Cvičení stimuluje schopnost určit vztah mezi objekty a prvky v trojrozměrném prostoru. K tomu člověk potřebuje prostorovou představivost a schopnost v duchu otáčet objektem, jenž si představuje. Otáčení objektem v lidské mysli vyžaduje plnou pozornost a soustředění.[56]

4.5.3 Složené obrázky

Hráčovým úkolem je, aby mezi devíti návrhy našel ty tři obrázky předmětů, geometrických tvarů či améb, z nichž se skládá jeden komplexní složený obrazec.

Když člověk vidí nějaký objekt, myslí si, že jej bez větší námahy rozpozná. Bezprostřední rozpoznání záleží na identifikaci spatřených tvarů, jako již známých srovnatelných tvarů. Identifikace však nemusí být až tak jednoduchá, protože v nekonečném množství možných kombinací velikosti, směru, pozice či osvětlení, může být stejný objekt vnímán zcela různě. Přesto člověk rozezná okamžitě tisíce věcí v tisících situacích, což ukazuje na velmi vytříbené intelektuální mechanismy.

Nejen tvar objektu, ale také kontext, ve kterém člověk objekt vidí, napomáhá k jeho rozpoznání. Například objekt ve svém obvyklém prostředí bude rychleji a bezpečněji rozpoznán než tentýž objekt osamoceně nebo dokonce v neobvyklém prostředí. Po vizuální analýze dílčích prvků se člověk snaží učinit z něj nějaký věrohodný známý objekt. Opětovné poznání je obtížnější, pokud se různé tvary překrývají nebo skládají do neznámého obrazce.

Rozpoznání je jednoduché, pokud se narazí na tvar, jenž už má nějaké jméno (předměty, geometrické tvary,…), protože pak detail vysvětluje celý obraz. Méně hladce se

[56] SW HAPPYneuron Brain Jogging.

rozpoznává tvar neznámého významu. Cvičení zdokonaluje schopnost diferenciace a identifikace. Je jasné, že předměty jsou snáž zapamatovatelné, nežli například améby.

4.5.4 Kostky jsou vrženy

Cvičení spočívá ve správné identifikaci všech ploch rozřezané kostky a správném určení umístění motivů na jednotlivých plochách. Hra do velké míry ovlivňuje také oblast logického myšlení.

Lidská schopnost vizuálně – prostorové orientace dovoluje vnímat vlastnosti trojrozměrného prostoru nebo si je představit, přičemž vychází z pozice člověka v prostoru. Označení vizuálně – prostorový je spojením dvou prvků: vizuálního, jenž umožňuje identifikaci a uvědomění si pro člověka zajímavých předmětů a prostorového, s jehož pomocí člověk lokalizuje předměty v prostoru.

Existuje jistý rozpor mezi názorem, že vizuální a prostorová orientace jsou jedno a totéž a názorem, že to jsou to dvě různé věci – s poukazem na to, že slepci se pohybují v prostoru, aniž by jej viděli. Vizuální schopnosti jsou toho druhu, kdy si člověk dokáže představit prostor, vnímá hloubku, perspektivu nebo reliéf. Existují ale části prostoru, které člověku unikají (například plochy tělesa na jeho opačné straně, nahoře – dívá-li se pozorovatel zespoda).

Pozorovatel má tři možnosti, jak poznat skryté plochy: může tělesem otáčet nebo je přemístit v prostoru, může se sám pohybovat kolem tělesa. Třetí možností je rozložit v duchu těleso tak, aby člověk získal dvojrozměrný obrázek. Rozložení obrázku ale není jednoduché, protože se mění vizuálně – prostorové vztahy mezi jednotlivými prvky upraveného tělesa, orientace motivů na jeho plochách, atd.[57]

[57] SW HAPPYneuron Brain Jogging.

5. Návrh metrik měření efektivity her pro mozkový trénink

Praktická část diplomové práce je zaměřěna na prokázání a potvrzení teorie, že trénink kognitivních funkcí mozku zvyšuje efektivitu pracovníků. Celá praktická část je založena na výsledcích, získaných od účastníků školení HAPPYneuron Brain Jogging. Účastníci školení tréninku mozku jsou zaměstnanci nadnárodní farmaceutické společnosti, kteří po dobu dvou měsíců zasílali trenérce (lektorce HAPPYneuron Brain Jogging) své výsledky z pravidelného hraní speciálních her pro trénink kognitivních funkcí mozku. Výsledky byly zasílány jednou týdně v podobě print screenů – celkový graf, graf jednotlivých kognitivních oblastí, graf jednotlivých cvičení, kalendář s počtem odehraných cvičení. Testovaných zaměstnanců farmaceutické společnosti bylo sedmnáct.

Školení trénování kognitivních funkcí mozku lze zahrnout mezi vzdělávací aktivity zaměstnanců podniku. Každá vzdělávací aktivita si klade za cíl zvýšit pracovní výkon. Proto je nezbytně nutné zjistit, v jaké míře realizovaná aktivita naplnila svůj cíl (zvýšení pracovního výkonu).

5.1 Problematika měření

Měření zvýšení efektivity pracovníků po absolvování vzdělávacím kurzu je mnohem složitější, ve srovnání s vyhodnocením například reklamní kampaně. Právě zmíněný marketing je podložen čísly a výsledky jsou lépe vyhodnotilné a snáz se prezentují vedení firmy. Lze jen obtížně dokázat, že vzdělávací aktivita zvýšila výkonnost oddělení o 10%. Základním problémem měření efektivity pracovníků je, že vzdělání působí s velkým zpožděním. Není možné měřit dopad vzdělávací aktivity v určitém srovnatelném období, neboť u každého jedince se dopad vzdělávací aktivity projeví jinak a v jiném časovém úseku. Nastane-li situace, kdy se zaměstnancům školení líbilo a sami jej ohodnotí jako přínosné, je pravděpodobné, že výkonnost firmy, divize bude vykazovat růst.

Důvodem růstu výkonnosti firmy jsou získané znalosti z absolvování vzdělávací aktivity. Zaměstnanci se naučí určité věci dělat jinak, efektivněji.[58]

5.2 Typy metrik

Existují čtyři základní rozdělení metrik[59]. Jedním typem metrik je rozdělení dle úrovně řízení (taktické, strategické, operativní). Strategické metriky jsou ve většině případů určeny vedení organizace. Příkladem strategických metrik jsou KPI[60] (klíčové ukazatele výkonnosti). KPI jsou základním prvkem systémů pro měření výkonnosti a pomáhají organizacím dosahovat stanovených cílů. Jedná se o konkrétní měřitelnou hodnotu při vykonávání daného procesu. Například u procesu zpracování žádosti lze měřit dobu jejího vyřízení od přijetí žádosti nebo relativní počty formálních chyb, kvůli nimž jsou žádosti zamítány. Při definici KPI se zpravidla postupuje shora dolů - od strategických cílů podniku k operativním cílům jednotlivých procesů. Operativní metriky jsou určeny pro poskytnutí informací o provozu podniku. Například náklady na výrobu produktu, na reklamní kampaň atd. Metriky taktické úrovně představují zejména výsledkové metriky. Jsou to takové ukazatele, které jsou zaměřeny na dosahování cílů (porovnání skutečného stavu oproti podnikovým plánům). Dalším typem rozdělení metrik je opakovatelnost použití. Opakovatelnost použití lze rozdělit na kontinuální a diskrétní metriky. Kontinuální metrika probíhá opakovaně na rozdíl od metriky diskrétní, která je časově limitovaná (většinou se vztahuje k nějaké akci).

Základním typem metrik je vztah k podniku, tedy jestli se například efektivita zavedení informačního systému měří interně nebo externí firmou. Interní metriky jsou definovány samotným uživatelským podnikem (např. hodnocení efektivnosti vložených prostředků,

---

[58] HRONÍK, F. *Rozvoj a vzdělávání pracovníků.* Praha, 2007.

[59] Přesně vymezený finanční, či nefinanční ukazatel nebo hodnotící kritérium, který je používán k hodnocení úrovně efektivnosti konkrétní oblasti řízení podnikového výkonu a jeho efektivní podpory prostředky IS/IT.

60 Key Performance Indicator (někdy také Key Price Indicator) = Klíčové ukazatele výkonnosti

identifikace skutečného efektu inovace IS/IT). Externí metriky jsou definovány např. dodavatelem inovace IS/IT, jedná se o metriky výsledkové.

5.2.1 Tvrdé metriky

Posledním typem rozdělení metrik je objekt měření, v takovémto případě se rozhoduje, jestli se využijí metriky tvrdé nebo měkké. Tvrdé metriky jsou objektivně měřitelné ukazatele, sledující vývoj podnikových cílů, jejich měření je relativně jednoduché a levné (bez dodatečných nákladů). Výsledkem tvrdé metriky by měla být konkrétní hodnota, ve většině případů převeditelná na finanční vyjádření. Příkladem tvrdých metrik jsou měrné náklady na výrobu, procentuální růst tržeb, reklamace, doba odezvy na požadavky a stížnosti, plnění výrobních zakázek, doba obratu zásob apod. Kromě ukazatelů existují také indikátory, což jsou metriky, které mají stanoveny meze, které představují žádoucí stav. Jakákoli odchylka od ideální hodnoty směrem k horšímu, znamená problém (nežádoucí stav).

5.2.2 Měkké metriky

Měkké metriky jsou naopak takové ukazatele, které nejsou objektivně měřitelné. Jedná se o subjektivní vyjádření určitého stavu, například úrovně spokojenosti zákazníka či pověsti podniku (zlepšení jeho dobrého jména). Měkké metriky jsou tedy koncipovány v souladu s účelem použití, např. tak, aby byly využitelné k hodnocení míry plnění interních cílů v dané oblasti nebo dosažení potenciálních efektů z inovace IS/IT.[61] Příkladem měkkých metrik je hodnocení školitele, spokojenost se službami helpdesku apod.

V případě vzdělávacích projektů a školení jako je trénink kognitivních funkcí mozku, je vhodné zvolit měkké metriky. Vyhodnocení zvýšení efektivity zaměstnanců je velmi těžko

[61] UČEŇ, P. *Metriky v informatice: Jak objektivně zjistit přínosy informačního systému*. Praha, 2001.

měřitelné. Analýza uvedená níže uvádí přesná čísla zvýšení výkonnosti funkcí mozku, avšak samotné zvýšení pracovní efektivity jako takové, nelze přesnými čísly změřit.

Samotné měření efektivity pracovníků je provedeno dotazníkovou formou. Dotazníky jsou subjektivní, to znamená, že jsou vyplněny samotnými zaměstnanci, kteří podstoupili dvouměsíční trénink kognitivních funkcí mozku.

5.3 Systém metod měření

Metody měření efektivity vzdělávacího kurzu lze systematizovat podle různých hledisek. Nejčastěji lze metody dělit dle toho, zda následují bezprostředně po vzdělávací aktivitě nebo až po určitém odstupu. Další dělení metod měření efektivity vzdělávací aktivity je dle autorství hodnocení. Autorem hodnocení může být v prvním případě samotný účastník a ve druhém případě někdo externí.

5.3.1 Metody dle autorství hodnocení a časového horizontu

Autorem hodnocení realizované vzdělávací aktivity může být sám subjekt – účastník školení nebo objekt – pozorovatel, který se samotného vzdělávání neúčastnil. Hodnocení se tedy dělí na subjektivní a objektivní. Pakliže je do hodnocení vneseno časové rozlišení, vznikne matice metod měření.

Tabulka 1: Matice metod měření dle autorství a časového horizontu

	Krátkodobý horizont hodnocení	Dlouhodobý horizont hodnocení
Subjektivní hodnocení (hodnotí sám účasník)	Hodnocení spokojenosti	Autofeedback Rozvojový plán (část) 360°zpětná vazba (sebehodnocení) Sebehodnotící dotazník
Objektivní hodnocení (hodnotí pozorovatel)	Test – retest Případová studie AC/DC	Rozvojový plán (část) Hodnocení nadřízeným 360°zpětná vazba (hodnocení druhými)

Zdroj: HRONÍK, F. Rozvoj a vzdělávání pracovníků. Praha, 2007

Matice metod měření efektivity vzdělávacích aktivit ukazuje, že k dispozici je mnohem více metod zohledňující delší časový odstup od realizovaného školení. Nejrozšířenější využití však mají metody s krátkodobým horizontem hodnocení. Krátkodobý časový horizont je obvykle dán horní hranicí jednoho měsíce. Dlouhodobý horizont je dán tří- až šestiměsíčním odstupem. Horní hranice pro měření efektivity vzdělávací aktivity se využívá, ve většině případů, při realizaci rozsáhlejších vzdělávacích procesů. Matice může obsahovat větší množství metod, jako například benchmarking[62], BSC[63] apod.[64] Metody jako BSC a benchmarking nejsou příliš vhodné k hodnocení tréninku kognitivních funkcí mozku. Metody jsou využívány spíše v hodnocení zavedení informačního systému apod.

5.3.1.1 Subjektivní hodnocení

Subjektivní hodnocení provádí sám účastník vzdělávací aktivity. Hodnocení účastníky následuje bezprostředně po realizaci vzdělávací aktivity nebo s určitým časovým odstupem. Subjektivní metody uplatnitelné s kratším časovým odstupem mají svým charakterem nejblíže k průzkumům veřejného mínění. Nejvíce jsou rozšířeny dotazníky

[62] Nepřetržitý a systematický proces porovnávání a měření produktů, procesů a metod vlastní organizace s těmi, kdo byli uznáni jako vhodní pro toto měření.

[63] Balanced Scorecard, systém vyvážených ukazatelů výkonnosti podniku.

[64] HRONÍK, F. *Rozvoj a vzdělávání pracovníků.* Praha, 2007.

spokojenosti. Subjektivní metody uplatnitelné s delším časovým odstupem umožňují hlubší a kritičtější reflexi. Mezi nejrozšířenější metody patří rozvojový plán, sebehodnocení v 360°zpětné vazbě a autofeedback.

Dotazník spokojenosti

Subjektivní hodnocení vyjadřuje zhodnocení přínosu vzdělávací aktivity účastníkem (zhodnocení spokojenosti s kurzem). Dotazník spokojenosti však o přínosu vzdělávací aktivity mnoho nevypovídá. Hodnocení spokojenosti s kurzem je vhodné provádět s drobným odstupem, nikoli bezprostředně na závěr samotného kurzu, kdy mohou být účastníci ovlivněni například„haló efekty“. Vyplnění dotazníku spokojenosti je doporučována doba tří až sedmi dní po ukončení kurzu.

Struktura dotazníků spokojenosti bývá následující:

- užitečnost a potřebnost vzdělávací aktivity,
- působení lektora (odborné a didaktické kvality),
- dynamika vzdělávací aktivity (výstavba kurzu, jeho rytmus),
- kvalita výukových materiálů a vhodnost užití didaktických pomůcek,
- prostředí kurzu (učebna),
- organizační zajištění (občerstvení, ubytování apod.).[65]

Dotazník spokojenosti je vyplňován na každém školení Brain Joggingu. Dotazník lektorce poskytne zpětnou vazbu, aby popřípadě své příští školení vedla jiným způsobem. Dle doporučení, zmíněném výše, je dotazník vyplňován bezprostředně po školení Brain Joggingu neobjektivní. Účastníci školení nemají možnost řádně si rozmyslet, jestli se jim kurz líbil nebo ne. Pohledem lektorky je však vyplnění dotazníku na konci kurzu efektivnější než týden po kurzu, kdy ho polovina účastníků školení vůbec nemusí vyplnit.

[65] HRONÍK, F. *Rozvoj a vzdělávání pracovníků.* Praha, 2007.

Po skončení školení má lektorka jistotu, že dotazník vyplní každý a může si z vyplněného dotazníku odnést alespoň nějakou zpětou vazbu.

Hodnotící dotazník lektorky Brain Joggingu je pro příklad uveden níže. Dotazník víceméně odpovídá vzorovému dotazníku uvedenému výše. Dotazník spokojenosti účastníků školení Brain Joggingu obsahuje otázky týkající se použitých materiálů nebo výkonu lektorky. Otázky týkající se prostředí konaného kurzu a organizační zajištění v případě kurzu Brain Joggingu nejsou pro lektorku stěžejní, proto v dotazníku chybí. Školení Brain Joggingu se ve většině případů koná v zázemí firmy, která si kurz objedná. Otázky v níže uvedeném dotazníku poskytují lektorce zpětnou vazbu ohledně zájmu školených jedinců, jestli je software zaujal natolik, že v trénování kognitivních funkcí mozku budou pokračovat i po skončení školení. Otázky ohledně zvládání kognitivních funkcí slouží lektorce jako zpětná vazba při hodnocení následného řízeného kognitivního tréninku.

Struktura dotazníků spokojenosti na kurzu Brain Joggingu bývá následující:

- Zvolené téma kurzu hodnotím: (známkou jako ve škole, případně rozepište)
- Použité materiály hodnotím: (známkou jako ve škole, případně rozepište)
- Přístup a výkon lektorky hodnotím: (známkou jako ve škole, případně rozepište)
- Software HAPPYneuron hodnotím: (známkou jako ve škole, případně rozepište)
- Po prvních zkušenostech se SW HAPPYneuron považuji kognitivní funkci
    - Paměť
    - Koncentrace
    - Řečové funkce
    - Logika
    - Vizuálně-prostorová orientace

  pro mne jako **nejobtížněji** zvládatelnou. (Označte jednu z kognitivních funkcí)

- Po prvních zkušenostech se SW HAPPYneuron považuji kognitivní funkci
    - Paměť
    - Koncentrace

- Řečové funkce
- Logika
- Vizuálně-prostorová orientace

pro mne jako **nejsnadněji** zvládatelnou. (Označte jednu z kognitivních funkcí)

- Brain Joggingu za pomoci SW HAPPYneuron se chci věnovat (min.15 minut)
  - Denně
  - 3-4x v týdnu
  - 1-2x v týdnu
  - Zcela nahodile
  - Vůbec

  (Označte jednu z možností)

- Zaujalo Vás téma Brain Joggingu natolik, že byste software HAPPYneuron doporučili svým známým či rodinným příslušníkům?
  - Ano
  - Ne

- Poznámky/Doplňující informace

Autofeedback

Účastník kurzu si po určité době (půl roku až rok) poskytuje zpětnou vazbu sám sobě. Předmětem této zpětné vazby je vyhodnotit vztah změny a kvality osobního přispění, profesního a osobního rozvoje. Autofeedback je metodou, která není jen diagnostickou, ale také korektivní, umožňující změnu. Příklad metody autofeedbacku je přijímání klíčových rozhodnutí. Bezprostředně po přijetí klíčového rozhodnutí si člověk poznamená, co si myslí, že bude následovat. Po půl roce, až roce člověk s předešlými předpoklady porovná skutečné výsledky. Existují i jiné varianty metody autofeedbacku, například retrospektivní

autofeedback (spočívá v analýze vyjímečných pozitivních a negativních událostí, úspěchů a neúspěchů, hledání jejich zrojů u sebe samého, ve znalostech, dovednostech apod.).[66]

Metoda autofeedbacku není pro hodnocení zvýšení efektivity zaměstnanců pomocí hraní speciálních počítačových her vhodná. Samotný název této metody napovídá, že se jedná o své vlastní hodnocení. Hodnocení slouží pouze jedinci, který si ho vytvoří. Sám jedinec zjišťuje, jestli splnil cíle, které si dal například před půl rokem a dle toho utváří další kroky.

Rozvojový plán

Rozvojový plán obsahuje část sebehodnocení, kde účastník školení sleduje v dané oblasti míru plnění přírůstku nových znalostí, dovedností a jejich uplatňování v praxi. Přírůstek nových znalostí a dovedností účastník dokumentuje nejen číselně, ale především konkrétními příklady, identifikuje zdroje a bariéry.[67]

Metoda rozvojového plánu pro vyhodnocení zlepšení kognitivních funkcí u zaměstnanců není vhodná. Subjektivní rozvojový plán je zaměřen spíše na získané znalosti a dovednosti. Brain Jogging je zaměřen na pravidelném hraní speciálních her pro podporu kognitivních funkcí mozku. Nedá se říci, že by jedinec pomocí her nabyl nějaké obsáhlé znalosti. Metoda rozvojového plánu by byla z části vhodná v podobě objektivního způsobu hodnocení. Ovšem jen z části, neboť objektivní rozvojový plán tvoří interní zaměstnanec podniku pro potřeby podniku.

[66] HRONÍK, F. *Rozvoj a vzdělávání pracovníků.* Praha, 2007.

[67] HRONÍK, F. *Rozvoj a vzdělávání pracovníků.* Praha, 2007.

360°zpětná vazba

Otázky 360°zpětné vazby jsou zacíleny na pokrok od doby zahájení vzdělávacího programu. Účastník školení se při sebehodnocení hodnotí nejen pomocí čísel, ale svá hodnocení doprovází komentáři.[68]

Metoda subjektivní třistašedesátistupňové zpězné vazby se ve většině případů prezentuje společně s objektivní zpětnou vazbou. Nejprve se účastník školení ohodnotí sám a poté výsledek porovná s hodnocením ostatních (nadřízení, podřízení). Zahrnují-li se do hodnocení také externí zákazníci nebo klienti, jedná se o pětsetčtyřicetistupňovou zpětnou vazbu. Systém 360° zpětné vazby je zaměřen na chování jedinců v porovnání s vytvořeným modelem schopností chování. Tyto schopnosti se týkají vedení a přístupů k práci, proto není metoda třistašedesátistupňové zpězné vazby vhodná pro vyhodnocení zvýšení kognitivní výkonnosti.

Sebehodnotící dotazník

Metoda sebehodnotícího dotazníku byla vytvořena upravením výše uvedených subjektivních metod hodnocení. Sebehodnotící dotazník není v podobě běžného zaškrtávajícího dotazníku, ale obsahuje zároveň otázky, kdy je nutné použít slovní odpovědi. Dotazník byl zaslán zaměstnancům, kteří se zúčastnili dvouměsíčního kurzu mozkového tréninku. Zaměstnanci zde hodnotí sami sebe, ale odpovědi z dotazníků nebudou zpracovány a využity jimi samotnými, ale externí osobou, která vše vyhodnotí za ně. Sebehodnotící dotazník se řadí do dlouhodobého horizontu hodnocení.

Důvodem vytvoření této metody byla nevhodnost všech ostatních hodnotících metod. Sebehodnotící dotazník společně s analýzou výsledků mozkového tréninku je vhodný nástroj pro vyhodnocení zvýšení efektivity zaměstnanců.

---

[68] HRONÍK, F. *Rozvoj a vzdělávání pracovníků.* Praha, 2007.

5.3.1.2 Objektivní hodnocení

Objektivní hodnocení znamená hodnocení účastníka školení druhými lidmi. Jakoukoli změnu v souvislosti se vzděláním je nutné strukturovat dle hierarchického modelu znalosti – dovednosti – praktické aplikace. Hierarchický model vyjadřuje představu, že k jakékoli změně je třeba mít nejdříve určitou poznatkovou základnu, která je nezbytná pro osvojení nových dovedností. Každá hierarchická úroveň obsahuje různé metody měření. První úrověň – znalosti - obsahuje tzv. pretest – retest a případovou studii. Druhá úroveň – dovednosti – assesment centre. Poslední úroveň – praktické aplikace – obsahuje metodu 360°zpětná vazba, rozvojový plán a pozorování při práci.[69]

Pretest – retest

Znalostní test je proveden při zahájení školení a další test je proveden například s týdenním odstupem po ukončení školení. Týdenní odstup je nezbytný, aby lektor neměřil pouze krátkodobou paměť. Testy jsou koncipovány tak, aby odrážely pochopení významu a smyslu, nikoli zapamatování detailu. Každá otázka v pretestu nabízí několik variant odpovědí, z nichž může být libovolný počet správných či nesprávných. Týden po absolvování školení píše účastník retest, který nemusí mít stejné otázky jako pretest.[70]

Metoda pretest – retest je spíše dovednostní a znalostní metodou. Metoda se používá například při školeních na kterých se jedinec má něco naučit (obchodní dovednosti, bezpečnost práce,...). Pretest – retest není vhodný pro vyhodnocení efektivity pracovníků protože na školení Brain Joggingu se jedinec neučí dovednosti, ale hrou procvičuje výkonné funkce mozku. Není tedy nic, z čeho by se test dal sestavit a napsat.

[69] HRONÍK, F. *Rozvoj a vzdělávání pracovníků.* Praha, 2007.

[70] HRONÍK, F. *Rozvoj a vzdělávání pracovníků.* Praha, 2007.

Případová studie

Případová studie se využívá pro testování komplexnějších znalostí, které například tvoří základ měkkých dovedností (obtížně měřitelné dovednosti, jejichž změna vyžaduje delší dobu). Případová studie je jedním z přístupů kvalitativního výzkumu. Je charakterizovaná obecně jako detailní studium jednoho případu nebo několika málo případů.[71]

Metoda případové studie je pro vyhodnocení kognitivního tréninku vhodná, ale příliš rozsáhlá. Z důvodu velkého rozsahu a nadměrné časové zátěže (pro nadřízené daných pracovníků) případné případové studie, byla zvolena metoda jiná. Metoda případové studie je zařazena pod kapitolou objektivního hodnocení a metoda použitá pro vyhodnocení efektivity pracovníků je metodou subjektivní.

Assesment Centre/Development Centre

Soubor metod aplikovaných na skupinu jedinců za přítomnosti několika hodnotitelů, kteří pozorují a hodnotí účastníky dle předem určených kritérií. AC[72] je vhodné pro diagnostiku měkkých manažerských a prodejních dovedností. Pozorovatelé jsou z obvykle z interního prostředí firmy, v odůvodněných případech se komise hodnotitelů doplní o externí osoby.[73]

DC[74] je metoda, respektive soubor metod, zaměřený na identifikaci vzdělávacích a rozvojových potřeb, tj. na silné a slabé stránky účastníků a na jejich rozvojový potenciál. Účastníci DC jsou posuzováni různými diagnostickými metodami s cílem určit úroveň

---

[71] HRONÍK, F. *Rozvoj a vzdělávání pracovníků.* Praha, 2007.

[72] Assesment centre je diagnostickým programem založeným na sérii simulací typických požadovaných pracovních činností, při nichž se testuje pracovní způsobilost a pracovní výkon.

[73] HRONÍK, F. *Rozvoj a vzdělávání pracovníků.* Praha, 2007.

[74] Development centre - rozvojově motivační centrum představuje moderní způsob diagnostiky a efektivní způsob rozvoje řídících dovedností a potenciálu manažerů společnosti.

jejich schopností a dovedností, předpoklady jejich rozvoje a stanovit potřeby jejich vzdělávání a rozvoje.

Metoda AC/DC je v případě vyhodnocení efektivity pracovníků po dvouměsíčním tréninku kognitivních funkcí mozku nevhodná, využívá se například na prodejní schopnosti nebo řešení krizových (modelových) situací. Hodnotit zvýšenou výkonnost mozku v AC/DC je jen obtížně proveditelné.

360° zpětná vazba

Metodou 360° zpětná vazba nejčastěji hodnotí nadřízený, podřízený, kolega nebo zákazník. Protože je nezbytné, nástroj měření minimálně zatěžoval organizaci, jsou používány zkrácené formy (maximální časová zátež 20 – 25 minut). Hodnotí se zde transfer nabytých znalostí do praxe, do výkonu práce a do pracovního chování.[75]

Systém 360° zpětné vazby je zaměřen na chování jedinců v porovnání s vytvořeným modelem schopností chování. Tyto schopnosti se týkají vedení a přístupů k práci. Objektivní způsob této metody je úzce spjat se subjektivním způsobem této metody. Oba způsoby metody se ve většině případů prezentují společně. Pro vyhodnocení efektivity pracovníků je použita subjektivní metoda.

Rozvojový plán

Podstatou rozvojového plánu je hodnocení zaměstnance z hlediska plnění stanovených výkonových cílů a plánování jeho dalšího osobního i profesního rozvoje. Nadřízený kontroluje a hodnotí zaměstnance z hlediska: osobního rozvoje a růstu, výsledků jejich práce, naplňování hodnot a vizí firmy, dodržování stanovených a odsouhlasených týmových pravidel, rozvojových možností zaměstnance. Nadřízený na základě pravidelného hodnocení plánuje osobní rozvoj zaměstnance. Nominuje jej na školení - stanovuje s ním cíle, kterých má po návratu ze školení dosáhnout a hodnotí, jak využívá

[75] HRONÍK, F. *Rozvoj a vzdělávání pracovníků.* Praha, 2007.

tohoto vzdělání v praxi. Současně plánuje jeho růst ve firmě, odměňování či jeho propouštění.[76]

Metoda rozvojového plánu by byla z části vhodná pro hodnocení efektivity pracovníků po dvouměsíčním kognitivním tréninku. Rozvojový plán však musí vytvořit zaměstnanec dané firmy a slouží spíše pro potřeby podniku. Hodnocení pracovníků bylo v případě této diplomové práce provedeno subjektivní metodou.

Pozorování při práci

Nadřízený nebo nestranný pozorovatel hodnotí změnu v pracovním chování metodou pozorování při práci.[77]

Metoda pozorování při práci se od AC/DC liší tím, že hodnotitel nevytváří modelové situace, ale pozoruje přímo pracovní den daného pracovníka. Pozorování při práci se v případě vyhodnocení tréninku kognitivních funkcí mozku nehodí a bylo by pro hodnotile ztrátou času, pro pracovníka stresovým faktorem.

[76] HRONÍK, F. *Rozvoj a vzdělávání pracovníků.* Praha, 2007.

[77] HRONÍK, F. *Rozvoj a vzdělávání pracovníků.* Praha, 2007.

6. Analýza výsledků tréninku zaměstnanců

Tréninku kognitivních funkcí mozku se zúčastnilo sedmnáct zaměstnanců nadnárodní farmaceutické firmy. Trénink spočíval v hraní speciálních počítačových her po dobu dvou měsíců. Během daných dvou měsíců, posílali zaměstnanci své trenérce (lektorce HAPPYneuron Brain Jogging) výsledky v podobě print screenů.[78] Každé pondělí byly print screeny zasílány ve formě – celkový graf, graf jednotlivých kognitivních oblastí, graf jednotlivých cvičení, kalendář s počtem odehraných cvičení. Trenérka obdržené print sceeny vyhodnotila a doporučila trénovanému na jaké kognitivní oblasti a hry by se měl následující týden zaměřit. Trenérka se při vyhodnocení opírala zejména o graf jednotlivých kognitivních funkcí a graf jednotlivých cvičení. Nejčastější doporučení trenérky je trénovat takové kognitivní funkce, které za ostatními funkcemi zaostávají. Stav zlepšování jednotlivých kognitivních funkcí je možné zjistit ze zmíněného grafu jednotlivých kognitivních oblastí.

Analýza výsledků tréninku zaměstnanců je zpracována ze zmíněných print screenů, které zasílali zaměstnanci farmaceutické firmy pravidelně každé pondělí po dobu dvou měsíců.

6.1 Scientific Brain Training

Software HAPPYneuron Brain Jogging je výrobkem francouzské firmy Scientific Brain Training a vznikl pod vedením neuropsychologa dr. Bernarda Croisila. Firma eviduje miliony odehraných her v USA, Británii, Francii, Německu, Japonsku, Brazílii a také v České republice.

Testy laboratoří Scientific Brain training prokázaly, že cvičením HAPPYneuron lze za několik set odehraných her v průběhu čtyř až pěti měsíců zvýšit výkonnost v dílčích

[78] Obraz sejmutý z obrazovky monitoru, který je po ,,vyfocení“ možné vložit do grafického nebo jiného programu.

kognitivních funkcích o 15 až 25%, což v praxi odpovídá výkonnosti člověka mladšího o deset let.

Kognitivní on-line[79] trénink probíhal po dobu osmnácti týdnů. Bylo otestováno 85 zdravých lidí různého věku, pohlaví a vzdělání. Průměrný věk testovaných lidí byl 53,5 roku. Testovaní jedinci byli ve věkové skupině v rozmezí 23 – 81 let. Majoritu testovaných lidí tvořily ženy (58%).

Tabulka 2: Průměrné zlepšení kognitivního profilu v závislosti na intenzitě tréninku

Počet odehraných her	<270	270-450	450-630	630-990	>990
% zlepšení	5,2%	8,8%	11,1%	16,1%	26,5%

Zdroj: Scientific Brain Training

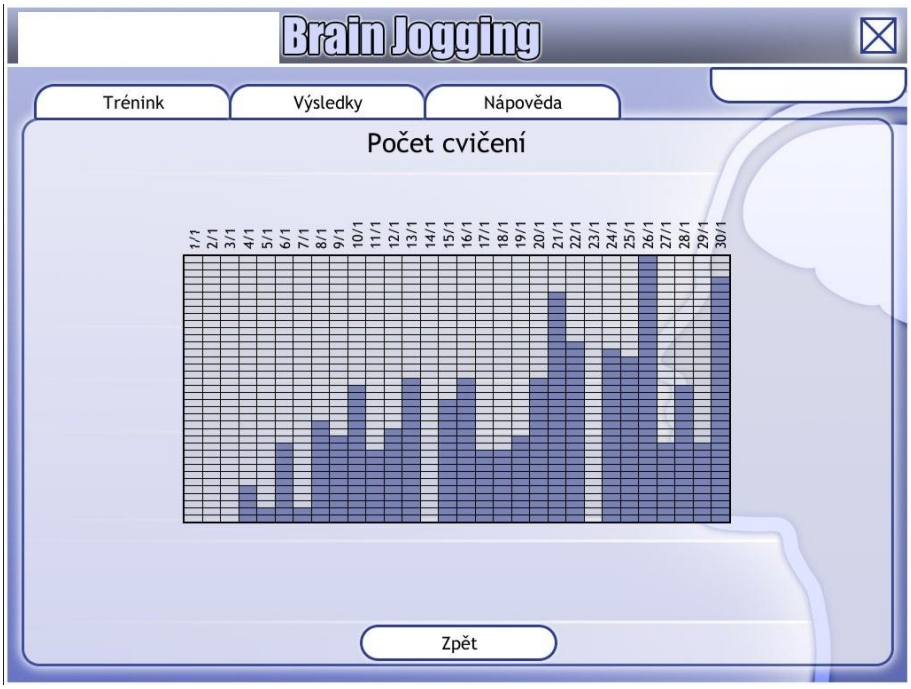
Tabulka s výsledky Scientific Brain Training jasně dokazuje, že s narůstajícím počtem odehraných her, se zlepšuje také výkonnost jedincova mozku. Studie Dr. Croisila dokazuje, že nezáleží na věku a na pohlaví jedince, ale že výkonnost mozku je možné stimulovat v jakémkoli věku. Věk jedince pouze nepřímo určuje, v jaké míře a jak rychle se kognitivní funkce mohou při hraní speciálních her zlepšovat.[80]

Zdrojem informací a dat potřebných pro analýzu tréninku jedinců byl index kognitivní výkonnosti (dále jen IKV), kalendář s počtem odehraných her a číselné odhady zlepšení jednotlivých kognitivních oblastí. Odehrané hry lze odečíst z grafu kalendáře počtu cvičení. Jeden čtvereček v grafu znázorňuje jednu odehranou hru. Graf zároveň zobrazuje

[79] Stav, kdy je člověk připojen k internetu prostřednictvím počítače (dnes už i prostřednictvím telefonu). Hry byly odehrány na internetu.

[80] CROISILE, B. *Online Cognitive Training Improves Cognitive Performance*. National Academy of Neuroscience, New York City, 2008

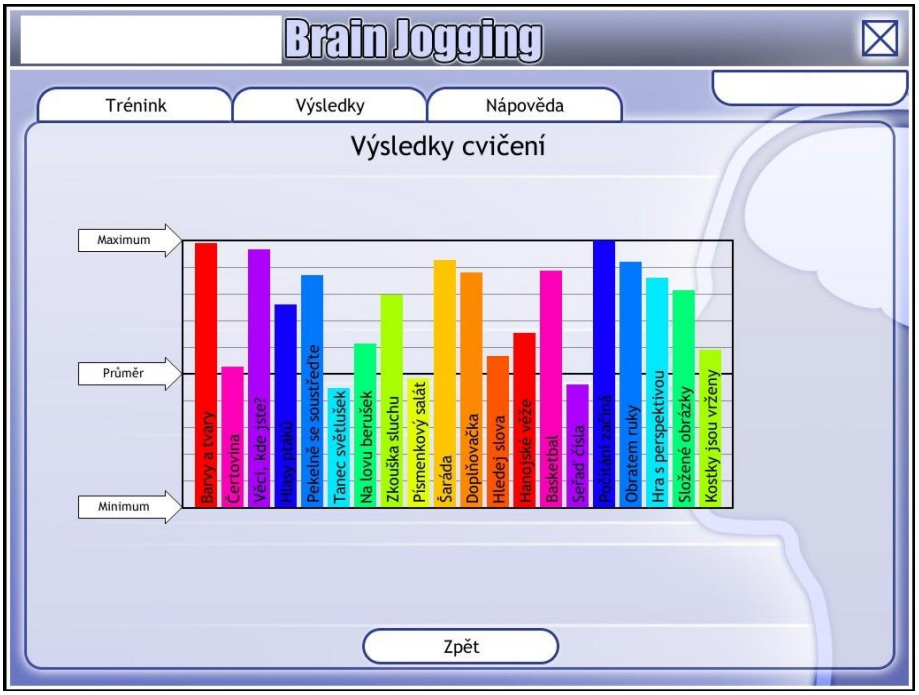
intenzitu kognitivního tréninku (v jaký den hráč odehrál jaký počet her). Tréninkový kalendář je pro ilustraci zobrazen níže.



Obrázek 9: Kalendář tréninku kognitivních funkcí mozku

Zdroj: SW HAPPYneuron Brain Jogging

Hráčova úspěšnost ve cvičeních pro trénink kognitivních funkcí mozku je zobrazena v grafu výsledků cvičení. Graf ukazuje, v jakém cvičení je hráč dobrý a naopak na jaké cvičení by se měl více zaměřit. Dle tohoto grafu trenérka kognitivních funkcí mozku určuje, jaké hry trénovanému doporučit na další tréninkovou jednotku (v tomto případě na jeden týden). Nastane-li případ, kdy je sloupec u kterékoli hry dostatečně vysoký, trenérka hráčovi doporučí zvýšit obtížnost dané hry. Sloupcový graf jednotlivých her je pro představu zobrazen níže.



Obrázek 10: Sloupcový graf jednotlivých cvičení

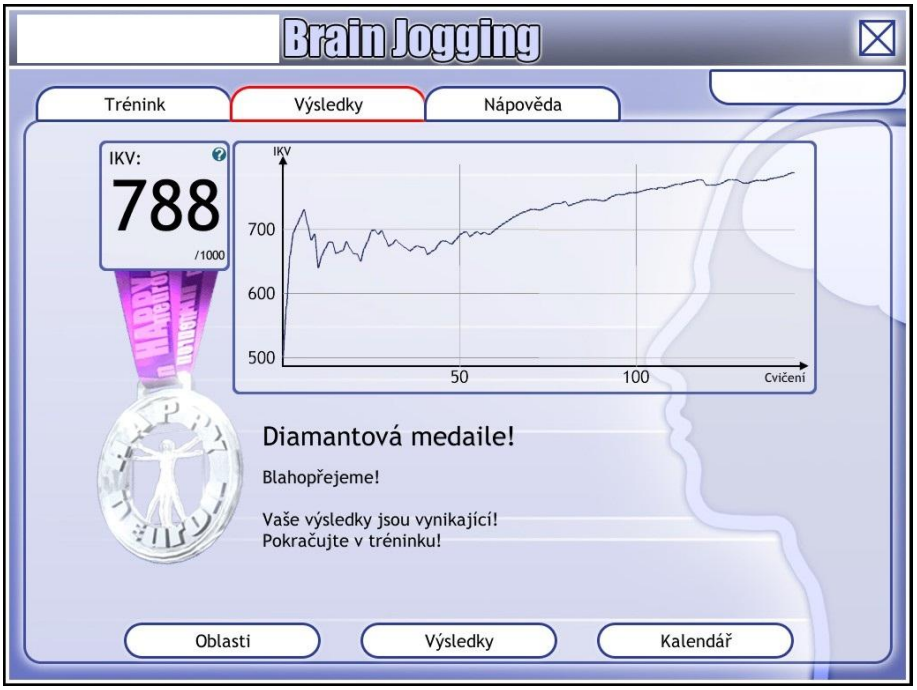
Zdroj: SW HAPPYneuron Brain Jogging

Jednotlivé hry nejsou zaměřeny pouze na jednu kognitivní oblast, ve které jsou zařazeny. Každá hra ovlivňuje minimálně dvě kognitivní oblasti. Výsledky jsou proto vyhodnoceny napříč všemi těmito oblastmi. Aktuální úroveň hráčových kognitivních oblastí je znázorněna v grafu „ Kognitivní oblasti“. Graf vyobrazuje situaci, kdy je hráč nad průměrem nebo pod průměrem v porovnání se svoji srovnatelnou skupinou vyplývající z počátečního zadání dat do jeho profilu. Dle grafu jednotlivých oblastí trenérka určí, která kognitivní funkce je potřeba více procvičovat. Situaci, kdy je zapotřebí intenzivnější trénink zobrazuje nejnižší sloupec – logické myšlení. Situaci, kdy je zapotřebí zvýšit obtížnost her zobrazuje nejvyšší sloupec - řeč.

Obrázek 11: Graf jednotlivých kognitivních oblastí

Zdroj: SW HAPPYneuron Brain Jogging

Posledním ukazatelem potřebným pro analýzu úspěšnosti kognitivního tréninku je IKV. Index kognitivní výkonnosti je aritmetickým průměrem všech kognitivních funkcí. Dle IKV je možné vyhodnotit celkové zlepšení mozkové aktivity. Je velice důležité cvičit všechny kognitivni oblasti a ne jen jednu nebo dvě. Pro běžný i pracovní život jsou důležité všechny kognitivní oblasti, je tedy nutné všechny tyto oblasti v mozku propojit, aby byl mozkový trénink, co nejefektivnější. Maximální IKV je tisíc jednotek a průměrný IKV daného hráče je pětset. Průměrný IKV je odvozen z počátečního zadání hráčových osobních údajů (datum narození, pohlaví, vzdělání). Hráčovy výsledky se porovnávají s jeho srovnatelnou skupinou (data s výsledky se sbírají neustále, pro zmíněný software byla použita data, která byla nashromážděna k datu vypálení DVD s hrami HAPPYneuron Brain Jogging).



Obrázek 12: Index kognitivní výkonnosti

Zdroj: SW HAPPYneuron Brain Jogging

6.2 Analýza zaměstnanců farmaceutické firmy

Tréninku kognitivních funkcí mozku se zúčastnilo sedmnáct lidí – čtyři muži a třináct žen. Skupina byla velmi různorodá, to znamená od „pravohemisférových“ personalistů po „levohemisférové“ vědce. Lidé, kteří více zapojují svou pravou hemisféru, jsou otevřenější, komunikativnější, kreativnější, jsou nakloněni riziku apod. Lidé, kteří více zapojují levou hemisféru myslí spíše logicky a analyticky, pracují s fakty, jsou realisty apod. Lze tedy předpokládat, že lidé vědecky zaměření budou schopnější v oblasti logiky. Lidé, kteří nejsou vědci a analytiky, budou vynikat spíše v oblastech vizuální paměti nebo řečových dovednostech.

Věkové rozmezí účastníků kognitivního tréninku bylo od 24 – 50-ti let. Horní hranice účastníků tréninku je téměř o třicet let nižší, než u skupiny testované společností Scientific Bran Training.

6.2.1 Počet odehraných her

Celkový počet odehraných her účastníky dvouměsíčního kognitivního tréninku je poměrně vysoké číslo – 6008 her. Tabulka uvedená níže znázorňuje celkový počet her, rozdělený na hry odehrané muži a hry odehrané ženami. Zároveň je zde uveden průměrný počet odehraných her na jednu ženu a na jednoho muže.

Tabulka 3: Počet odehraných her (ženy, muži)

	Celkem	Muži		Ženy	
		Počet	**Hry na hráče**	**Počet**	**Hry na hráče**
Počet her odehraných	6008	1625	406	4383	337
Aktivní počet hráčů	17	4		13	

Zdroj: vlastní

Doporučení trenérky kognitivních funkcí mozku bylo hrát nejlépe dvakrát až třikrát týdně. Jeden trénink znamenal odehrát cca deset cvičení za den. Účastníci trénovali dle svých možností v pracovním prostředí, což mohlo být pro některé z nich rušivé, dále byla část tréninku v období letních prázdnin, lidé jezdili na dovolené. Nebyl tedy dodržován striktní režim tréninku probíhající minimálně dvakrát týdně. Účastníci tréninku například hráli méně dní, ale o to více odehráli her. Znamená to tedy, že celkový efekt je nepatrně zkreslený. Kognitivní trénink je nejúčinnější, když je prováděn kvalitativně, ne kvantitativně. Větší množství odehraných her však rozhodně neškodí, pro hráče je ale prospěšnější hrát méně her a častěji.

Tabulka s počtem odehraných her uvádí, že muži byli v poměru k ženám v hraní her aktivnější. Průměrný počet odehraných her na jednoho muže je 406 her. Průměrný počet odehraných her na jednu ženu je 337 her. Rozdíl počtu odehraných her mezi muži a ženami je necelých 70 her.

6.2.2 Zlepšení jednotlivých kognitivních funkcí

Stavy jednotlivých kognitivních funkcí byly průběžně sledovány od počátku tréninku. Projevovaly se jisté výkyvy, to znamená, že v průběhu tréninku určitá kognitivní funkce ve výsledcích i poklesla, ale ve většině případů se projevoval růst výkonnosti mozku. Počáteční stav jednotlivých kognitivních oblastí byl porovnán s posledním zaslaným stavem, na konci tréninku. Procentuální údaj uvedený v tabulce, byl získán jednoduchou matematickou operací s využitím údajů z počátečního a konečného stavu jednotlivých kognitivních funkcí.

Tabulka 4: Zlepšení jednotlivých kognitivních funkcí

	Průměrné zlepšení v %	Zlepšení muži v %	Zlepšení ženy v %
Celkové IKV	10,9	10,9	10,8
Paměť	10,6	9,9	11,3
Koncentrace	11,9	15	8,8
Řeč	10,5	12	11,1
Logika	9,7	7,4	11,9
Prostorová orientace	10,5	10,2	10,7

Zdroj: vlastní

Tabulka uvádí celkové IKV u mužů i u žen necelých 11%. Mužům se celková výkonnost kognitivních funkcí mozku, během dvou měsíců tréninku, zlepšila o 10,9%. Ženám se celková výkonnost kognitivních funkcí mozku zvýšila o 10,8%, také po dvou měsících kognitivního tréninku. Rozdíl hodnot procentuálního zlepšení mezi muži a ženami je pouhá jedna desetina procenta, to jen dokazuje již prokázanou teorii, že u kognitivního tréninku nezáleží na pohlaví. Výkonné funkce mozku se po pravidlném cvičení zvýší v každém případě.

Celkové procentuální zlepšení u paměti je 10,6%. Rozdíl mezi celkovým výsledkem mužů a celkovým výsledkem žen je o 1,4%. Ženy všeobecně procvičily a tím pádem i zdokonalily svou paměť o 11,3 procenta, ve srovnání s jejich počátečním stavem. Znamená to, že si osvojily určité paměťové metody, popsané v kapitole 4.1 Hry pro stimulaci paměti a všeobecně si lépe pamatují informace a věci z každodenního života.

Koncentrace má ze všech výsledků zlepšení nejvyšší hodnotu – 11,9%. Muži se ve schopnosti koncentrace, během dvouměsíčního tréninku, zlepšili o 15%. Muži dokázali zdokonalit svou schopnost koncentrace od 6,2% více než ženy. Zvýšení 15% za dva měsíce je opravdu vysoké číslo. Analýza v tomto případě ukazuje, že se muži dokáží mnohem více a lépe koncentrovat na zadaný úkol než ženy. Všeobecně se však nedá říci, že se ženy hůře koncentrují. Dokáží se koncentrovat stejně dobře jako muži, někdy i lépe. U všech kognitivních funkcí platí, že pokud měla jedna skupina na počátku nízké výsledky, bylo snažší své výsledky zvyšovat. Pokud měla jedna skupina počáteční výsledky na počátku vyšší, pak se výsledky zvyšují obtížněji a pomaleji.

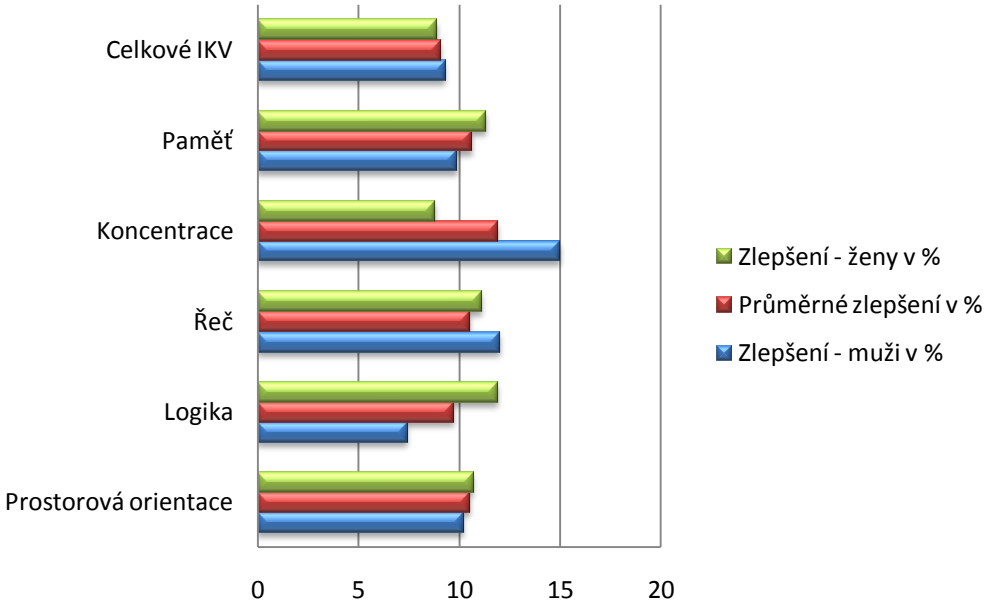
Řečové schopnosti se u sledovaných zaměstnanců zlepšily o 10,5% za dva měsíce. Všeobecný názor je většinou takový, že v řečových schopnostech jsou zejména lepší ženy. Analýza však ukazuje, že v tomto výzkumu se nepatrně více v řečových schopnostech zlepšili muži. Kognitivní trénink řečových dovedností spočíval zejména ve správném užití gramatiky, slovosledu a velikosti slovní zásoby.

Celkový výsledek zlepšení kognitivní funkce, logiky, je ze všech zjištěných výsledků nejnižší. Celkové IKV se procentuelně zvýšilo o 9,7%. Všeobecně se říká, že muži dokáží logicky uvažovat mnohem lépe. Zlepšení mužů v logickém uvažování však bylo o 4,5% nižší než u žen.

Poslední procvičovanou kognitivní funkcí byla vizuálně – prostorová orientace. Celkové zlepšení u všech pozorovaných zaměstnanců bylo 10,5%. Rozdíl mezi procentuálním zlepšením mužů a žen byl pouhé půl procento. Vizuálně – prostorovou orientaci mají všeobecně lepší muži než ženy. Muži se velmi často dokáží lépe orientovat v cizím prostředí nebo v prostoru, umějí lěpe číst v mapách apod[81].

Zlepšení jednotlivých kognitivních funkcí je pro ilustraci znázorněno v pruhovém grafu na následující stránce.

[81] BLUM, D. *Sex on the Brain : The Biological Differences Between Men and Women.* New York, 1997.



Obrázek 13: Graf zlepšení jednotlivých kognitivních funkcí

Zdroj: vlastní

6.2.3 Porovnání výzkumu SBT a tréninku zaměstnanců farmaceutické firmy

Porovnáním zlepšení kognitivní výkonnosti výzkumu firmy Scientific Brain Training a skupiny testované pro výzkum potřebný pro tuto práci, lze ukázat, zda jsou výsledky analýzy této diplomové práce nadprůměrné nebo podprůměrné. Kognitivní trénink pod vedením SBT probíhal delší dobu, a to přesně o deset týdnů déle než trénink analyzovaný v této diplomové práci. Průměrný věk sledovaných pracovníků, se v průměru pohybuje o cca 7-10 let níže, než u výzkumu SBT. Porovnání zlepšení SBT a sledovaných pracovníků je uvedeno v tabulce níže.

Tabulka 5: Porovnání výzkumu SBT a pozorovaných pracovníků

	Počet odehraných her – muži (průměr)	Zlepšení - muži	Počet odehraných her – ženy (průměr)	Zlepšení - ženy	Počet týdnů tréninku
Výzkum SBT – výběr sledované skupiny	270-450	8,8%	270-450	8,8%	18
Skupina 17-ti sledovaných pracovníků	406	10,9%	337	10,8%	8

Zdroj: vlastní

Porovnání dvou výzkumů ukazuje, že skupina 17-ti pozorovaných pracovníků zlepšila své kognitivní funkce mozku nadprůměrně. Muži se zlepšili o 2,1% více než skupina ve výzkumu SBT. Ženy se v porovnání s výzkumem SBT zlepšily o 2%. Jak již bylo zmíněno výše, délka kognitivního tréninku SBT byla více než dvakrát delší. Přesto jsou ale výsledky analýzy pracovníku farmaceutické firmy nadprůměrné.

7. Dotazníkové šetření

Vyhodnocení zlepšení efektivity zaměstnanců farmaceutické firmy bylo provedeno dotazníkovou formou. Dotazníky vyplnili sami zúčastnění zaměstnanci, z toho vyplývá, že byla zvolena subjektivní metoda hodnocení. Velice důležitým faktorem bylo, aby tento dotazník zmíněná zaměstnance nadměrně časově nezatížil. Dotazník byl vytvořen za pomoci internetové aplikace anasurvey.com. Vyplnění tohoto dotazníku nezabere více než tři minuty.

Dotazníková metoda hodnocení by byla možná i v případě objektivního hodnocení, to znamená hodnocení zaměstatnců nadřízenými. Bohužel tyto dotazníky by časově příliš zatížily nadřízené školených zaměstnanců. Objektivní hodnocení vyžaduje také pozorování, jestli daný zaměstnanec pravidelně hraje počítačové hry na zlepšení kognitivních funkcí mozku a jestli se skutečně ve své práci zlepšil. Objektivní hodnocení je v tomto případě časově velmi náročné.

Subjektivní dotazníky obsahují pocity a dojmy samotných zaměstnanců, kdy oni sami na sobě pociťují změny, které jsou zapříčiněny pravidelným hraním počítačových her na podporu kognitivních funkcí mozku.

7.1.1 Otázky z dotazníku

Otázek je v dotazníku pět. Celkem však je bodů šest (posledním šestým bodem, jsou dodatečné poznámky). Otázky nejsou nijak náročné a samotné vyplnění trvá maximálně tři minuty.

První otázka dotazníku: *„Pokračujete v hraní her HAPPYneuron Brain Jogging?“* První otázka se zaměřuje na skutečnost, jestli zaměstnanci farmaceutické firmy pokračují ve svém kognitivním tréninku či nikoli. Odpovědi na první otázku jsou v podobě ANO, NE. Otázka má napovědět, jestli zaměstnance hry baví a pomáhají jim natolik, že jim stojí za to pokračovat v kognitivním tréninku.

Druhá otázka dotazníku: *„Pokud ano, jak často?“* Druhá otázka má za úkol upřesnit, jak pravidelný je trénink zúčastněných zaměstnanců. Největší změny kognitivních funkcí mozku jsou při pravidelném tréninku, to znamená minimálně dvakrát do týdne. Postupem času je možné trénovanou „dávku“ snížit. Nedá se říci, že hry při nepravidelném tréninku nezlepšují kognitivní funkce mozku jedince, trénink však není efektivní v takové míře, jako v případě tréninku pravidelného. Odpovědi na druhou otázkou jsou koncipovány do podoby a, b, c, d.

Třetí otázka dotazníku: *„Jak dlouho trénujete/ jste trénoval/a se softwarem HAPPYneuron Brain Jogging?“* Odpovědi na třetí otázku poukáží, zda se zaměstnanci věnovali hraní her i po tréninkové fázi, nebo jestli jen prošli dvouměsíčním tréninkem a dále se hraním her nezabývali.

Čtvrtá otázka dotazníku: *„Pociťujete díky hraní her HAPPYneuron Brain Jogging na sobě nějaké zlepšení?“* Čtvrtá otázka dotazníku zjišťuje, jestli v případě pravidelného i nepravidelného kognitivního tréninku na sobě zaměstnanci pociťují nějaké pozitivní změny. Odpovědi na čtvrtou otázku jsou v podobě ANO, NE, NEVÍM.

Pátá otázka dotazníku: *„Pokud pociťujete zlepšení, tak jaké? (například: lepší organizace práce, rychlejší rozhodování, efektivnější řešení problémů, lepší schopnost koncentrace na zadaný úkol,...vyplňte pouze, jestliže jste v bodě 4) odpověděli kladně).“* Pátá otázka je upřesněním bodu číslo čtyři. Obsahuje konkrétní odpovědi, v čem si zaměstnanci myslí, že se zlepšili. Odpovědi na pátou otázku jsou v podobě volného textu.

Šestým a posledním bodem dotazníku jsou *Dodatečné poznámky*. Lidé zde mohou vyjádřit své pocity a poznatky, které získali během hraní her HAPPYneuron Brain Jogging.

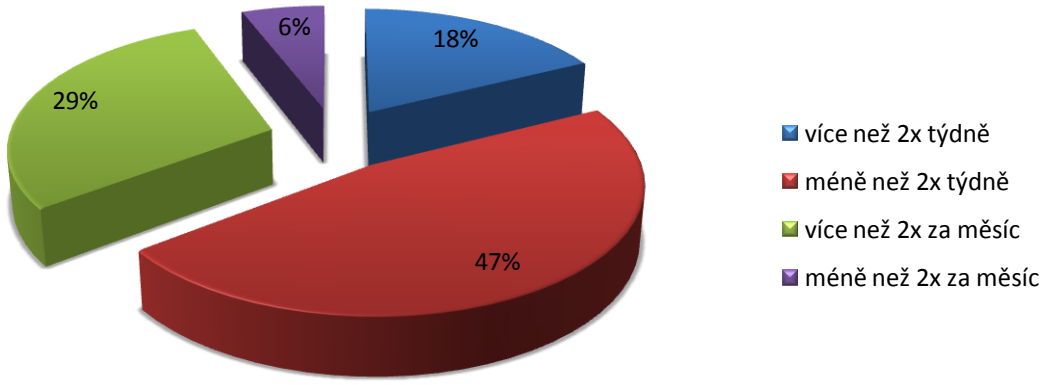
7.1.2 Vyhodnocení dotazníku

Sebehodnotící dotazník byl vytvořen za pomoci internetové aplikace anasurvey.com a odkaz na tento dotazník byl rozeslán sedmnácti zaměstnancům nadnárodní farmaceutické společnosti, kteří se zúčastnili dvouměsíčního kognitivního tréninku k vyplnění. Dotazníky

se v prostředí aplikace tvořily velice snadno a průběžně se zde automaticky vyhodnocovaly. Konečné vyhodnocení všech sedmnácti dotazníků, nebylo nijak náročné, protože zmíněná internetová aplikace většinu otázek vyhodnotila automaticky pomocí výsečových grafů.

První otázka v sebehodnotícím dotazníku zní: *„Pokračujete v hraní her HAPPYneuron Brain Jogging?"*Pro vyhodnocení této otázky není zapotřebí žádných výsečoých grafů, protože všech sedmnáct dotázaných odpovědělo kladně, to znamená, že všichni respondenti pokračují v hraní her HAPPYneuron Brain Jogging.

Druhá otázka dotazníku navazuje na otázku první: *„Pokud ano, jak často?"*Pro znázornění výsledků druhé otázky je níže vyobrazen výsečový graf.



Obrázek 14: Graf kognitivního tréninku (respondenti)

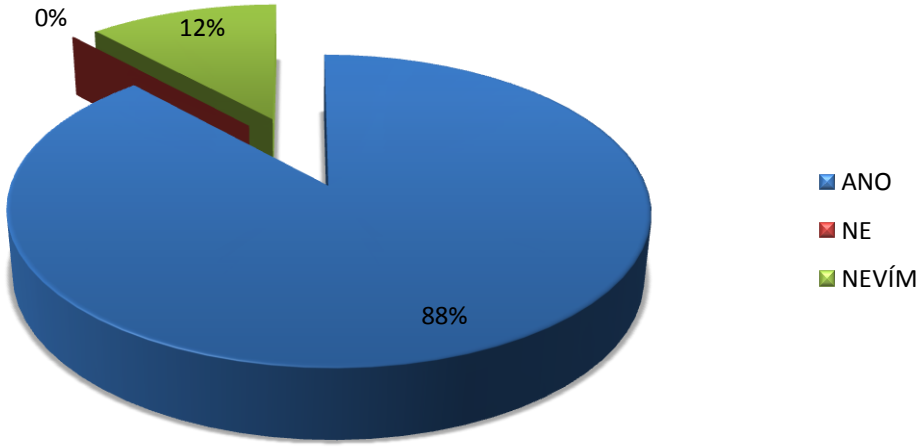
Zdroj: vlastní

Výsečový graf ukazuje, že největší počet dotazovaných (47%) pokračuje v hraní her HAPPYneuron Brain Jogging méně než dvakrát týdně. Více než dvakrát za měsíc hraje speciální hry na podporu kognitivních funkcí mozku 29% dotázaných. Pouze

18% respondentů hraje hry pravidelně vícekrát než dvakrát týdně. Méně než dvakrát za měsíc hraje hry jen 6% dotázaných.

Třetí otázka dotazníku zní: *„Jak dlouho trénujete/ jste trénoval/a se softwarem HAPPYneuron Brain Jogging?“* Odpovědi na tuto otázku byly slovní, není tedy možné sestavit graf. Byly jeden dvě odpovědi, které se opakovaly. Z důvodu prvního školení HAPPYneuron Brain Jogging pro nadnárodní farmaceutickou společnost, které se uskutečnilo na začátku ledna minulého roku, respondenti uváděli, že se softwarem HAPPYneuron trénují 12 měsíců. Druhé školení se konalo na začátku června minulého roku, a proto zbylí dotázaní uvedli, že se kognitivnímu tréninku se softwarem HAPPYneuron věnují 7 měsíců.

Odpovědi na čtvrtou otázku z dotazníku lze opět znázornit za pomoci výsečového grafu. Otázka zní: *„Pociťujete díky hraní her HAPPYneuron Brain Jogging na sobě nějaké zlepšení?“*



Obrázek 15: Graf pocitu zlepšení kognitivních funkcí (respondenti)
Zdroj: vlastní

Většina respondentů, přesněji 88%, na sobě pociťují určité zlepšení, díky pravidelnému hraní specialních her na podporu kognitivních funkcí mozku. Pouze 12% dotázaných neví, jestli pociťují nějaké zlepšení. Nejistota těchto 12% účastníků tréninku je pravděpodobně zapříčiněna málo intenzivním a málo častém hraní speciálních her nebo jednoduše neuvědoměním si nějakých změn.

Pátá otázka navazuje na otázku čtvrtou a zní: *„Pokud pociťujete zlepšení, tak jaké? (například: lepší organizace práce, rychlejší rozhodování, efektivnější řešení problémů, lepší schopnost koncentrace na zadaný úkol,... vyplňte pouze, jestliže jste v bodě 4) odpověděli kladně).“* Pátá otázka byla koncipována pro slovní odpovědi, nelze tedy vyhodnotit pomocí výsečového grafu.

Velké možství dotazovaných se často opakovalo v odpovědi, že se díky hraní her HAPPYneuron Brain Jogging dokáží lépe a zároveň rychleji soustředit na jednu určitou věc, zadaný úkol. Lidé se cítí méně unavení, pociťují větší pracovní nasazení, jsou pružnější v plnění úkolů. Dotazování pociťují zlepšení jejich vnímání a větší sebedůvěru v prostorové orientaci.

Respondenti také uvedli, že si celkově lépe pamatují (zapamatují si větší množství informací, snadněji si zapamatují texty a obrázky). Někteří dotazovaní uvádějí, že se jim obohatila slovní zásoba. Další odpovědi se týkají rychlosti reakce, která se jim díky hraní speciálních her zvýšila. Někteří dotázaní na sobě pozorují, že se rychleji rozhodují při řešení běžných i pracovních problémů.

Jeden respondent uvádí, že se cítí být efektivnější v čemkoli, po odehrání několika her mu práce rychleji „odsýpá“ a celkově se cítí lépe.

Poslední částí dotazníku byly *Dodatečné poznámky*. Zde lidé mohli vyjádřit své další postřehy, získané hraním speciálních her pro podporu kognitivních funkcí mozku. Závěrečná část dotazníku nebyla povinná, respondenti zde mohli nebo nemuseli uvést své názory. Více než polovina dotázaných však své postřehy uvedla.

Dotázaní uvedli, že pokud potřebují rychle aktivovat mozek, hrají hry HAPPYneuron Brain Jogging. Po odehrání několika her pracovníci svůj mozek nastimulují a jsou výkonnější v řešení úkolů. Respondenti uvedli, že tato forma trénování kognitivních funkcí mozku opravdu funguje. Důležitá je pravidelnost a výsledky se časem dostaví. Lidé se celkově cítí lépe a jsou méně unavení. Trénování kognitivních funkcí mozku touto formou je pro lidi zábavné a velice se jim líbí. Malá část dotazovaných uvedla, že nejsou schopni si na pravidelné hraní speciálních her najít čas.

Závěr

Diplomová práce poukazuje na to jak, a jestli vůbec trénink kognitivních funkcí mozku zvyšuje pracovní výkonnost zaměstnanců. Pro zjištění této skutečnosti byla použita celková analýza výsledků sedmnácti zaměstnanců nadnárodní farmaceutické firmy, kteří se zúčastnili dvouměsíčního tréninku kognitivních funkcí mozku. Výsledky analýzy zmíněných zaměstnanců byly porovnány s výsledky světového průměru, vyhodnocené francouzskou společností zabývající se mozkovým tréninkem – Scientific Brain Training. Analýza sedmnácti zaměstnanců dokazuje, že pracovníkům se mozková aktivita skutečně zvýšila v řádu několika procent.

Celkové zlepšení všech pracovníků (mužů a žen) bylo nejmarkantnější v oblasti koncentrace. Pracovníci se po dvouměsíčním pravidelném tréninku zlepšili celkem o 11,9% oproti počátečnímu stavu. Jednotlivá pohlaví měla výsledky poměrně rozdílné. Muži se zlepšili nejvíce v oblasti koncentrace a to o 15% oproti původnímu stavu. Ženy nejvíce zdokonalily schopnost logického uvažování o 11,9% oproti stavu jejich kognitivních funkcí před započetím kognitivního tréninku. Všeobecně je tedy dokázáno, že kognitivní funkce se hraním speciálních her pro podporu mozkové aktivity zlepšily.

Teorie, že se pracovní výkonnost zaměstnanců opravdu zlepšila, byla podpořena dotazníkovým šetřením. Byla zvolena měkká metrika (obtížně měřitelná), metoda sebehodnotícího dotazníku. Vyhodnocení vzdělávacích aktivit, mezi které by kognitivní trénink dal zařadit, je velice obtížné. Zvýšení efektivity zaměstnanců se téměř nedá změřit z důvodu velkého množství vnějších faktorů. Vzdělávací aktivita v podobě kognitivního tréninku je dlouhodobou záležitostí, výsledky se nedostavují okamžitě, nýbrž po nějakém čase. Lidé by se měli po pravidelném hraní speciálních her pro podporu kognitivních funkcí například cítit lépe, méně unavení a tím pádem výkonnější. Z tohoto důvodu nelze tyto subjektivní pocity změřit tvrdými metrikami.

Sebehodnotící dotazník byl vytvořen za pomoci jednoduché internetové aplikace a odkaz na takto vytvořený dotazník byl zaslán sedmnácti zmíněným zaměstnancům. Dotazání zde uvedli, že v hraní her stále pokračují a vyjmenovali a také uvedli, co všechno díky těmto

hrám zlepšili. Většině dotázaných se zdokonalila schopnost plně se koncentrovat na zadaný úkol, neodbíhat od zadaného úkolu. Mnozí uvedli, že se dokáží rychleji rozhodovat v řešení pracovních i běžných problémů. Dotázání zmínili skutečnost, že jsou schopni si zapamatovat více informací a také, že se jim obohatila slovní zásoba, kterou využijí v běžné i pracovní komunikaci. Někteří respondenti na sobě pozorují, že se jim zvýšila rychlost reakce, která je potřebná například při řízení automobilu. Dotázaným se zdá forma kognitivního tréninku velice zábavná a jednoduchá. Respondenti se shodují na tom, že hraní speciálních her se opravdu projevuje na zlepšení jejich kognitivních funkcí mozku. Pro výrazné zlepšení kognitivních funkcí mozku je však zapotřebí pravidelného tréninku.

Cílem diplomové práce bylo prokázat, že pravidelný kognitivní trénink přispívá nejen k větší výkonnosti v pracovním procesu, ale také k plnohotnotnějšímu životu běžných dní. Kognitivní trénink mozku je velice důležitý pro všechny věkové kategorie a skupiny lidí. Trénink je velice účinný a důležitý v oblasti zdravotnicví, například pro jedince, kteří prodělali mozkovou mrtvici nebo pro lidi trpící Alzheimerovou chorobou. Software se speciálními hrami využívají také sportovci – zdokonalují například svou schopnost koncentrace a prostorové orientace. Speciální hry mají uplatění také v mnoha dalších oblastech (hyperaktivní děti, ženy po mateřské dovolené a v menopauze, pacienti po chemoterapii nebo několikanásobné celkové anestezii,…).

Kognitivní trénink mozku nemusí být pouze v podobě počítačových her, mozek je trénován alespoň malým procentem také při luštění křížovky nebo sudoku. Pro trénování funkcí mozku také stačí se vyvarovat svým rituálům, stačí každý den udělat něco jinak (například vyčistit si zuby druhou rukou, otevřít si dveře druhou rukou apod.). Všechny tyto drobnosti dopomáhají k tomu, aby lidský mozek úplně nezakrněl a aby byl udržován v pohotovosti. Jedině tak bude synaptická síť rozvíjena. V dnešní době si lidé vše ulehčují prostřednictvím elektronických zařízení (nejvíce ochabuje paměť, protože lidé si zpravidla všechno zaznamenávají do mobilních telefonů nebo počítačů). Je tedy důležité pamatovat na své zdraví a začít dělat něco pro to, aby si své mentální a fyzické zdraví udrželi, co možná nejdéle.

Seznam použité literatury

Odkaz na tištěné monografie:

[1] AMEN, D.G. *Nikdy není pozdě: Jak Udělat z dobrého mozku ten nejlepší.* 1.vyd. Praha: Euromedia Group, k.s.-IKAR, 2007. 440 s. ISBN 978-80-249-0936-3.

[2] CARTEROVÁ, R. *Lidský mozek*. 1.vyd. Praha: Euromedia Group, k.s.- Knižní klub, 2010. 256 s. ISBN 978-80-242-2669-9.

[3] GAMON, D.; BRAGDON, A. *Mozek a jak ho cvičit*. 1.vyd. Praha: Portál, 2001. 288 s. ISBN 80-7178-374-9.

[4] HOSPODÁŘOVÁ, I. *Kreativní management v praxi*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2008. 136 s. ISBN 978-80-247-1737-1.

[5] HRONÍK, F. *Rozvoj a vzdělávání pracovníků.* 1.vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2007. 240 s. ISBN 978-80-247-1457-8

[6] JIRÁK, R.; LAŇKOVÁ, J. *Demence: Doporučený diagnos t i cký a léčebný pos tup pro v šeobecné prakt i cké lékaře*. Praha: Centrum doporučených postupů pro praktické lékaře, 2007. 10 s. Dostupné z WWW: <http://www.svl.cz/Files/nastenka/page_4766/Version1/Demence.pdf>. ISBN 80-86998-XX-X.

[7] KLUCKÁ, J.; VOLFOVÁ, P. *Kognitivní trénink v praxi*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2009. 160 s. ISBN 978-80-247-2608-3.

[8] KOLEKTIV AUTORŮ. *Velká kniha technik učení, tréninku paměti a koncentrace*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2009. 232 s. ISBN 978-80-247-3023-3.

[9] KŘIVOHLAVÝ, J.; PREISS, M. *Trénování paměti a poznávacích schopností*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2009. 208 s. ISBN 978-80-247-2738-7

[10] KUCHARČÍKOVÁ, A.; VODÁK, J. *Efektivní vzdělávání zaměstnanců: 2., aktualizované a rozšířené vydání*. 2.vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2011. 240 s. ISBN 978-80-247-3651-8.

[11] LAIROVÁ, S. *Trénink paměti: Principy, metody a cvičení pro využití a rozvoj paměti*. 1.vyd. Praha: Portál, 1999. 152 s. ISBN 80-7178-293-9.

[12] PLAMÍNEK, J. *Vzdělávání dospělých*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2010. 320 s. ISBN 978-80-247-3235-0.

[13] SCHMIDT, G. *IQ trénink : mozkový jogging*. 4.vyd. Dobřejovice: Rebo Productions CZ, 2009. 252 s. ISBN 978-80-255-0293-8.

[14] STEINOVÁ, D.; ŠTĚPÁNKOVÁ, H. *Trénink kognitivních funkcí u stárnoucí populace*. 1.vyd. Praha: Psychiatrické centrum Praha, 2009. 96 s. Dostupné z WWW: <http://www.pcp.lf3.cuni.cz/adcentrum/trenovani_pameti/dokumenty/metodika.pdf>. ISBN 978-80-87142-08-0.

[15] STEINOVÁ, D; ŠTĚPÁNKOVÁ, H. *Trénování paměti : Metodická příručka*. Praha : Psychiatrické centrum Praha, 2009. 96 s. Dostupné z WWW: <http://www.pcp.lf3.cuni.cz/pcpout/vedaavyzkum/granty/trenovani_pameti_final.pdf >. ISBN 978-80-87142-08-0.

[16] TURECKIOVÁ, M. *Řízení a rozvoj lidí ve firmách*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2004. 172 s. ISBN 80-247-0405-6.

[17] UČEŇ, P. *Metriky v informatice: Jak objektivně zjistit přínosy informačního systému*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2001. 139 s. ISBN 80-247-0080-8.

[18] WALKER, A. J. *Moderní personální management: Nejnovější trendy a technologie*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2003. 256 s. ISBN 80-247-0449-8.

Odkaz na monografii vydanou v angličtině:

[19] ALLOWAY, T.P.; GATHERCOLE, S.E. *Working memory and learning : A practical guide for teachers*. 1st. ed., London : SAGE Publications Inc., 2008. 125 pgs. ISBN 978-1-4129-3612-5.

[20] BLUM, D. *Sex on the Brain : The Biological Differences Between Men and Women*. 1st. ed., New York : Penguin Books, 1997. 331 pgs. ISBN 0-670-86888-4.

[21] EVANS, S.; BURGHARDT, P. *BrainFit for Life : A User's Guide to Life-Long Brain Health and Fitness.* 1st ed., Milan MI : River Pointe Publications, 2008. 352 pgs. ISBN 978-0-9817258-0-2.

[22] KASPAROV, G. *How Life Imitates Chess : Making the right moves - from the Board to the Boardroom*. 1st ed. New York : Bloomsbury, 2007. 224 pgs. ISBN 978-1-59691-387-5.

Odkaz na zdroje na internetu:

[23] SPOUSTA, V. Proč rozvíjet vizuální gramotnost?. *Pedagogická orientace* [online]. 2001, č. 3, s. 86-87 [cit. 2010-12-26]. Dostupný z WWW: <http://www.cpds.cz>. ISSN 1211-466.

[24] CROISILE, B. *Online Cognitive Training Improves Cognitive Performance* [online]. National Academy of Neuroscience, New York City, 2008, [cit. 2011-11-02]. Dostupný z WWW: <http://www.happy-neuron.com/rsc/hn_vital/docs/Online%20Cognitive%20Training%20Improves%20Cognitive%20Performance.pdf>