

NEURODIDAKTIKA

Josef Valenta

Abstrakt

Přehledový texty definuje neurodidaktiku a učení z hlediska neurověd. Dále konkretizuje výsledky bádání těchto věd použitelné v edukaci (vč. jejich obecnějších aplikací do praxe). Nakonec ukazuje i několik praktických systémů poznatky neurověd aplikujících.

Klíčová slova:

neurovědy; neuropedagogika; neurodidaktika; mozkově kompatibilní učení

NEURODIDACTICS

Abstract

Texts brings overview of topics and defines neurodidactics and learning from the point of view of neuroscience. Further specifies the results of the neuroscience research which is possible apply in education. Finally demonstrates several practical systems applying the knowledge of neuroscience.

Key words:

neurosciences; neuropedagogy; neurodidactics; brain compatible learning

„Můj mozek? To je můj druhý oblíbený orgán.“

W. Allen ¹

„No – na stropě to nenajdeš, Josefe!“ , řekla mi vědoucně češtinářka. Byl jsem zkoušen u tabule. A tak nějak jsem se právě snažil vydolovat z paměti cosi o významném spisovateli či o jeho díle, přičemž jsem obracel oči směrem vzhůru. Obvykle se říká „v sloup“, ale to nebyl tento případ. Troufnu si zpětně odhadovat, že moje – k horním víčkům se obracející – panenky kmitaly zleva doprava a zpět a občas dokonce zaměřily někam dopředu či dolů. Ale pak zase nahoru ... Stalo se to někdy v roce 1967. Nikdo v naší ani v jiné škole v té době netušil, že jistí pánové Bandler a Grinder přijdou jen o pár let později s teorií tzv. neurolingvistického programování. Ta – opírajíc se o poznatky o mozku a praktická pozorování – naopak

¹ Přehled..., 2003, s. 14.

potvrzuje, že pokouší-li se mozek vybavit informace, které byly (v mém případě ovšem nebyly...) zapamatovány s výrazným angažmá zrakové percepce, pak se oči při vzpomínání obracejí vzhůru. A ještě obecněji řečeno: Někteří lidé jsou více vizuální a ti pak při vybavování obracejí oči právě směrem vzhůru. Hledají to „na stropě...“.

Co chci příběhem sdělit? Např. to, že než začneme vymýšlet různé metody a řešit ono populární „jakou aktivitu pro žáky zvolit“ (nebo naopak: co by žák neměl dělat...), není od věci se zajímat i o to, co provádí při učení žákův mozek ...²

1. Nejprve k cíli tohoto textu ...

Předběžné upozornění pro skeptiky, bojovníky za jiné pravdy a čtenáře s některými nepohnutelnými mentálními schémata: Nejsem kognitivní neurovědce (to, co je níže psáno, to „nevymýšlím“ a patrně v tom nejsem z hlediska neurovědy ani úplně přesný³); nejsem propagandista neurovědců najatý; nejsem obhájce dogmat; nejsem ani nositel „neuvěřitelných novinek“ ...

Co tedy jsem a chci?:

Jako osoba zabývající behaviorální pedagogikou se už více než dvě desetiletí tak či onak, vesměs v souvislosti se studiem různých témat svého oboru, setkávám s výzkumy kognitivních neurovědy a jejich aplikacemi atd.

Můj vlastní cíl ve vztahu k tomuto textu⁴ tedy je:

Především „udělat (si) v tom pořádek“, aneb strukturovat (si) témata, s nimiž jsem se – jak psáno výše – léta spíše nesoustavně setkával. A dále: pokusit se stručně a doufejme, že i přehledně o tématu informovat. A rovněž přinést čtenářům podněty k dalšímu vlastnímu dohledávání poměrně „živých“ informací, které neurovědy stále nabízejí.

Současně upozorňuji, že nebudu na čtenáře zkoušet žádné „neuropedagogické finty“. V prostoru vymezeném požadavkem limitovaného textu rezignuji na aplikaci toho, o čem bude řeč, neboť nejsme společně v situaci praktického vyučování. Opravdu chci (jen stručně)

² Toto tvrzení sice může znít paradoxně, ale za paradoxní si ho dovolím nepovažovat ... (o hledání na stropě viz též Valenta, 2010, s. 167).

³ Vědom si tohoto rizika, oslovil jsem před několika roky odbornou neurovědeckou společnost s dotazem, zda by mohli vytvořit příručku pro učitele (neboť školy jsou jistě znamenitým polem pro konzumaci výsledků neurovědy). Nepochodil jsem. Byl jsem pouze odkázán na zde již vydanou (a tedy i známou) publikaci S. Kovalíkové (viz o ní dále). „Portfolio“ pedagogických témat neurovědy je ale přece jen poněkud širší, než obsah jedné publikace ...

⁴ ... který byl původně vystoupením na konferenci, z níž pochází tento sborník.

informovat. Ostatně – např. jeden ze systémů mozkově kompatibilního učení (zvaný Spaced learning⁵) uvádí jako první takového krok učení „prezentaci informací“. A ta tedy následuje.

2. Neurodidaktika a učení

Přistupme k základním definicím:

Neurodidaktika⁶ (pojem se objevuje v 80. letech XX. stol.) je interdisciplína hledající vazby mezi výzkumy neurověd a didaktikou či i pedagogikou obecně a psychologií (nejen učení). Výsledky tohoto „hledání“ slouží k tomu, aby byly definovány principy, které by řídily učení právě na základě znalostí o neuro-funkcích mozku.

Poněkud konkrétněji, ale i z jiného úhlu pohledu definuje obor Polák Sawiński: „**Neurodidaktika** je umenie organizovať a zdokonaľovať vzdelávanie na základe poznatkov: o stavbe a funkciách mozgu, o zmyslových preferenciách, o rozdieloch mozgových hemisfér, o štýlov učenia, o vhodnom reagovaní v stresových situáciách o rôznych typoch pamäti.“ (Sawiński, J. P., 2005, s. 20, in Petlák, 2010, s. 7)

A dále:

„**Učení** je možno definovat jako tvorbu synapsí, t. j. spojování neuronů a tím tvorbu neuronových sítí nebo jako změnu existujícího způsobu spojení neuronů.“ (Turek, I., 2008, s. 435, in Petlák, 2010, s. 11)

„**Mozgovokompatibilné učenie**⁷ je založené na tom, ako sú transformované poznatky týkajúce sa štruktúry a funkcií mozgu do výchovno-vzdelávacieho procesu. [*teorie mozgověkompatibilního učení*] Zaoberá sa, napr. tým ako pracuje náš mozog v edukačnom procese, aké princípy a stratégie zámerne vyberú učitelia na dosiahnutie výchovno-vzdelávacieho cieľa a pod.“ (Petlák, 2010, s. 6)

A k tomu jen dodám, že výsledkem učení se tu míní zhusta „zapamatování“. Pokud ale nyní milovníci „encyklo-pedie“ jásají, musím doplnit, že zapamatováním se tu nemyslí zapamatování všemožných znamenitých podrobností o bitvě na Bílé hoře, láčkovcích či Sahaře, nýbrž zapamatování jako existenciální nutnost. Pokud by totiž výsledkem jakéhokoliv učení nebylo zapamatování, pak např. nebudeme vědět nejen to, že jsme hrdými nositeli inženýrského titulu, ale ani netrefíme domů...

3. Jiné „neurobory“

⁵ Viz např. Bradley-Patron.

⁶ ... řekněme volně s B. Sabitzerovou z univerzity v Klagenfurtu ...

⁷ U nás se pojem objevuje v pol. 90. let XX. stol. s vydáním textu Kovalikové (1995).

Neuropedagogika, resp. neurodidaktika „v tom není sama“. Různé zdroje dnes hovoří o takových mezioborových disciplínách, jako jsou neurobiologie, neuropsychologie či neuroetologie (což koneckonců asi údiv nevyvolá), neuroekonomie (odtud naopak může údiv nastupovat), neuroestetika, neuroetika, ba dokonce neurofilozofie, dále pak neurolingvistika, poměrně rozvinutý neuromarketing (inu, kde jsou peníze ...) a nakonec třeba i neurosociologie.

Všechny tyto obory spojuje jedině: při studiu předmětu svého zájmu přihlížejí významně k poznatkům tzv. kognitivních neurověd, které (jak název napovídá) zkoumají, vliv mozku na poznávání a přitom i na různé další funkce lidského organismu.

Rozmach všech těchto „interdisciplín“ jde ruku v ruce s technickými vymoženostmi posledních dekád. Zejm. různé zobrazovací metody jako jsou např. pozitronová emisní tomografie, magnetická rezonance či transkraniální magnetická simulace dokážou mapovat, co se odehrává v mozku při určitých činnostech, prožitcích, tělových aktivitách apod. v rozmanitých situacích, tedy i v situacích učení.

4. Neurodidaktika a to, co „už dávno víme a děláme...“

Přináší-li kdo do pedagogických kruhů jakoukoliv inovaci, setkává se se zcela logickou škálou reakcí počínající zvědavostí a končící striktním odmítáním s tím, že nejde o nic hodného pozor. ⁸ S celou škálou těchto reakcí jsem měl možnost se rovněž setkat při několika přehledových přednáškách na neurodidaktické téma. Dlužno ale říci, že v případě neuropedagogiky najdeme poznatky, o nichž vsutku platí výrok typu „to už přece víme“. K některým definicím některých typů chování (žáků), k definicím teoretických i praktických principů efektivního učení atd., o nichž hovoří neurodidaktika, jsme v minulosti došli cestou jiných výzkumů – didaktických, pedagogicko-psychologických, speciálně-pedagogických, výzkumů v oblasti estetické výchovy atd.

Některé takto nabyté zkušenosti nám tedy neurovědy potvrzují. V případě jiných známých skutečností ale navíc vysvětlují jejich podstatu a mechanismus jejich fungování. ⁹

⁸ ... které bývá, jak jsem mohl pozorovat, u četných praktiků založeno na tvrzení „toto se s dětmi nedá dělat“ nebo naopak „to už dávno dělám“. A u některých teoretiků zase bývá založeno na kritice oznamující, že dotyčná inovace v podstatě devastuje vyšší smysl výchovy (neboť inovace bývají obvykle praktické ...).

⁹ Při práci v oboru scénologie chování na divadelní fakultě AMU jsem narazil na velmi úhledný příklad tohoto přínosu kognitivních neurověd. Estetik divadla O. Zich (30. léta XX. stol.) popsal znamenitě projevy „tělové“ podstaty jak herectví tak i divadelního diváctví. Teprve nedávno jsme ale dostali od neurověd jednak ono „bio-psychologické“ potvrzení jeho teorií, ale také vysvětlení, proč to tak je a jak to funguje uvnitř organismu. To nám pak umožňuje uvažovat o vhodnosti metod, jimiž „vychováváme“ jak herce/hráče tak i diváka. (Valenta, 2011b)

Ale neurovědy nám též přinášejí poznatky, které jsou skutečně nové (viz např. výzkumy ženského a mužského mozku nebo otázka svobodné vůle níže).

5. Neuromýty a „edu-neuromýty“

Díky zmíněným technologiím neurovědci definovali řadu různých doporučení pro praktickou edukaci. Než se k nim dostaneme, stojí ale zato zastavit se u neuromýtů.

V různých textech týkajících se našeho tématu ¹⁰ najdeme upozornění, že během posledních let vznikly neuromýty, tedy jakási obecná tvrzení o mozku, jeho fungování a vztahu mozku a učení, přičemž tato tvrzení jsou zhusta nepřesná či dokonce mylná a tedy i klamavá. Podle všeho se mýty objevily ještě před současným rozmachem kognitivních neurověd (vycházely „jaksi ze zkušenosti“ ...). Ale řada z nich pak vznikla právě již na základě neurovědeckých poznatků. ¹¹ Poznatky neurověd se staly pro různé obory a pro interpretace „člověka“ poměrně atraktivním artiklem. Nabyly tak místy až podoby jakéhosi „hitu“. Ruku v ruce s tím pak začalo jít obvyklé zjednodušení výsledků výzkumů. ¹²

Je tu ovšem ještě jeden faktor umožňující vznik mytologie: Řada výzkumů mozku není u konce. K dispozici jsou zcela logicky výsledky odpovídající „jen“ momentálním možnostem poznávání v neurovědách nebo – pro změnu – „jen“ výsledky bádání na zvířatech atd. I tyto skutečnosti vedou (quasi)popularizátory k schematizacím, z nichž se rodí mýty ...

Pojďme se tedy nejprve zabývat krátce právě (některými) mýty, po jejichž definování bude v textu za znakem -X- následovat komentář týkající se skutečnosti: ¹³

– Mozek se dotvoří před vstupem do školy a pak se nemění. -X- Neuroplasticita mozku je velká – mozek se mění celý život.

¹⁰ Viz seznam literatury v závěru příspěvku.

¹¹ Jako laik si však na základě studia materiálů dovoluji poznamenat, že – koneckonců – není vyloučeno to, že tvrzení dnes vyvracející některý mýtus, bude časem (na základě nových výzkumů) prohlášeno samo za mýtus ...

¹² ... jen odhaduji, že místy i „marketingově“ podmíněně, neboť řada agentur i jednotlivců, kteří se živí (či podstatně) přizívají např. vzděláváním učitelů, se zjevně domnívá, že kantorům je třeba předkládat jednoduché návody. To pak nezřídka vede (dle mé zkušenosti ze sféry vzdělávání učitelů) ke zkreslení podstaty jevů. V nemalé míře ale tato zjednodušení požadují sami vzdělávající se pedagogové ...

¹³ Novinářka Bernardová, která mýty shrnula, se v tomto případě opírá o řadu titulů:

SOUSA, D., ed. *Mind, Brain, & Education: Neuroscience Implications for the Classroom*. Bloomington: Solution Tree, 2010.

TOKUHAMA-ESPINOSA, T. *The New Science of Teaching and Learning: Using the Best of Mind, Brain, and Education Science in the Classroom*. New York: Teachers College Press, 2009.

SYLWESTER, R. *A Child's Brain: The Need for Nurture*. Thousand Oaks: Corwin, 2010.

SYLWESTER, R. *The Adolescent Brain: Reaching for Autonomy*. Thousand Oaks: Corwin, 2007.

POSNER, M., ROTHBART, M. *Educating the Human Brain*. Washington, D.C.: American Psychological Association, 2006.

Understanding the Brain: The Birth of a Learning Science. Paris: OECD Publishing, 2007.

WOLFE, P. *Brain Matters: Translating Research into Classroom Practice*. 2nd ed. Alexandria: ASCD, 2010.

Cerebrum 2010: Emerging Ideas in Brain Science. New York: Dana Press, 2010.

- Věk od 0 do 3 let je nejdůležitějším věkem pro učení. -X- I když nikdo nepopírá, že v tomto věku se např. vytváří nejvíce synapsí, je nutno současně upozornit, že většina výzkumů právě na toto téma byla provedena na zvířatech ...
- Někteří lidé jsou tzv. pravo- a někteří levo-hemisféroví. -X- Mýtus vznikl zřejmě z misinterpretací původních výzkumů „nobelisty“ R. Sperryho (60. – 80. léta XX. stol.). Ten své závěry ale formuloval na základě výzkumu osob s chirurgicky oddělenými hemisférami.¹⁴
- Za mýtus se považuje i striktní podoba tvrzení o učebních stylech, zejména o vizuálním, auditivním a kinestetickém (VAK model). -X- Není sice sporu o individuálních učebních preferencích, ale někteří výzkumníci tvrdí, že např. typologie založená právě na uvedené trojici není spolehlivě doložena. Resp. že je misinterpretací platného výzkumu, který sice potvrzuje existenci různých smyslových modalit, ale současně upozorňuje na to, že při zpracovávání informace nefunguje žádná výlučně, nýbrž naopak: všechny současně. Jiný názor zase praví, že všechny uvedené styly jsou jen tři „submodality“ jednoho učebního stylu označovaného jako „perceptuální“.¹⁵
- Využíváme jen 10% svého mozku. -X- Není ale možné, aby 90% mozku živého organismu „spalo“, bylo nefunkčních apod. ...
- Ženský a mužský mozek se radikálně liší. -X- Kromě vesměs odlišných velikostí mozku fungují ženské i mužské mozky prakticky stejně (rozdíly v chování jsou pak dány spíše výchovou či jinými druhy působení na organismus; mýtus vznikl opět pravděpodobně misinterpretací výzkumu mozku autistů).¹⁶

6. „Zájmy“ mozku

Klíčovým východiskem pro neurodidaktiku jsou jisté bazální tendence v mozkové činnosti, které si dovolím označovat pro názornost jako „zájmy mozku“ nebo s I. Turkem¹⁷ dokonce jako „vášně“ mozku (ke každé z nich přičiním též stručnou poznámku pro edukaci):

1. vyhledávání nového; pro edukaci: – obsah: zajímavý a praktický; – postupy: „badatelské“, konstruktivistické, kreativní;

¹⁴ Mimochodem – při korekci tohoto mýtu nejde o popření rozdílných funkcí hemisfér! Avšak nám známé schéma „levá hemisféra je logická – pravá je umělecká“ a tak podobně podle všeho platí nejvíce jen u dospělých mužů-praváků. (Tóthová, 2010, s. 69 – cituje z textu: BUDÍKOVÁ, J., KRUSINOVÁ, P., KUNCOVÁ, P. *Je vaše dítě připraveno do první třídy?* Brno: Computer Press, 2004.).

¹⁵ Anna Weinstein v článku (online; dostupný na http://www.education.com/magazine/article/Are_Learning_Styles_Myth/) upozorňuje na výzkum dr. Witta z auburnské univerzity (USA). K dispozici je též analýza psychologů jedné z virginských vysokých škol (Reiner, 2010). Ostatně, na téma neuromýtů nedávno upozornila i společnost Scio odkazem na článek, v němž je dále možno najít odkaz právě na další text upozorňující na mýtus učebních stylů (Dekker et. al.).

¹⁶ Poněkud se tím narušuje i mýtus o tom, že ženy jsou spíše „pravoemisférové“ zatímco muži „levo ...“.

¹⁷ ... odkazujícím tu na psychiatra R. Cloningera.

2. hledání smyslu věcí; pro edukaci: – obsahy: pro žáka osobně významné, smysluplné, motivující; – postupy: vedoucí k objasnění smyslu (např. vyústující do praxe);
3. vyhledávání uspokojení; pro edukaci: – co žáky těší (objevování, prožívání, zajímavost);
4. vyhýbání se nebezpečí; pro edukaci: – neohrožující klima;
5. aktivita; pro edukaci: – zaměstnávání mozku úkoly. (Turek. I., 2008, s. 440; Kovaliková, 1995, s. 33.).

7. Základní principy mozkově kompatibilního učení ¹⁸

Z východisek obsažených v předchozím odstavci přejdeme k souhrnu důležitých tezí týkajících opět „zájmů“, ale i různých funkcí mozku a jejich potenciálů pro edukaci.

– Mozek je paralelní procesor; myšlení, city, představy, chování fungují současně; redukce učení tolíko na verbálně-logické operace snižuje (sice jen „z jistého“, avšak ne nedůležitého úhlu pohledu) efektivitu učení.

– I když se při různých příležitostech více či méně angažují různé části mozku, přesto lze říci, že (i) při učení funguje tak či onak současně jak mozkový kmen (např. schopný řídit reakce organismu na ohrožující podněty, ale v tom případě současně i blokující učení), tak tzv. limbický systém (střední, „emocionální“ mozek významně organizující zapamatování, ale rovněž plánování atd.; řídí emoční a do značné míry i sociální chování) i kůra (sice oproti předchozím částem pomalá, ale finálně zpracovávající informace, produkující myšlení, řeč a některé způsoby chování apod.). ¹⁹ Odtud vyplývá např. potřeba klidu na učení, dostatku času a využití emocí. A stejně lze hovořit o současném! (byť ne třeba rovnoměrném) angažmá obou hemisfér (hrubě schematicky řečeno: u „pravorukých“ lidí levá hemisféra = logika, analýza, řeč slov, jednotlivosti atd.; pravá hemisféra = komplexnější zpracování vjemů, celky, řeč těla, obrazivost atd.). Faktu současného využití rozdílných funkcí hemisfér vycházejí vstřícné vyučovací postupy (využití jak logických, tak uměleckých postupů apod.).

– Při přirozeném učení (v životě ...) funguje celá fyziologie (tedy i tělo a city) – proč by se takto neměl učit i žák ve škole?

– Úloha emocí (např. pro organizaci zapamatování) je mnohem větší, než se obecně myslí: můžeme mluvit o „racionálně pocítu“ i o citovosti myšlení (Best, 1992). Rozhodování tzv. „bez emocí“ může být dokonce velmi chybné. Potíž ovšem je, jak emoce „zpracovat“ jako

¹⁸ Pozor, prosím nespojovat téma a pojem pouze s textem Kovalikové!

¹⁹ „Dvojjakost“ chování můžeme demonstrovat např. na výzkumech „dvojího řízení mimiky“, jednak z emocionálního mozku (spontánní mimické chování) a jednak z kůry (řízené mimické chování, resp. jednání). (Valenta, 2011b, s. 120)

instrument efektivitu učení do výuky – obvykle tomu opět napomáhají uspokojení, smysluplnost, zaujetí, učení s využitím zapojení těla (embodiment), vlídné prostředí, učivo přinášející vzrušení apod.

– Zapojení těla i emocí do učení napomáhají také expresivní (estetickovýchovné) obory či fyzicky orientované předměty (nejde jen o tělesnou výchovu, ale do značné míry o pohybovou výchovu vůbec, edukační drama, outdoorové aktivity apod.).

– (di)Stres blokuje či oslabuje (biochemicky) učení! Aktivuje části mozku zajišťující přežití, avšak nezajišťující učení (na které v podobných situacích není mnoho času ...). Dlouhodobý stres dokonce ničí některé buňky podílející se na výsledné kvalitě učení (obvykle za tím stojí hormon kortisol).

– Z opačného hlediska viděno ale nepůsobí motivačně ani nízká hladina stresu či nízká hladina jistého „nabuzení“ organismu. (eu-dobry)Stres je tedy naopak pozitivním motivačním faktorem. Učení posiluje výzvou a přitažlivostí (podílí se na tom např. neurotransmitter dopamin²⁰).

– Hledání významu/smyslu je vrozené – pokud ho žákův mozek nenalézá, učení je obtížné nejen pro něj, ale i pro učitele. Jak se vyrovnat s tím, že se žák musí učit/my ho musíme učit učivo, v němž nenalézá smysl? Či učivo, které pro něj dokonce smysl skutečně nemá (avšak je např. tradiční součástí učiva toho či onoho předmětu)? Obávám se, že odpověď tkví v pojetí kurikula (a mrzí mne, že potenciál rámcového pojetí českého kurikula, který nabízí částečné řešení, není v tomto směru vždy náležitě využito ...).

– Hledání i utváření znalostí a porozumění a též jejich významů závisí na vzorových schématech (dále též VZ) neboli základních mentálních modelech. Jsou to základní soubory – řekněme – informací umožňující jednak rozumět světu, sobě, koňům či konfliktům apod. a současně ovlivňující dosazení či „odmítnutí“ dalších nových/jiných informací do našeho kánonu znalostí. Vznik a podoba těchto tzv. vnitřních modelů (či i subjektivních teorií) jsou ovlivněny i kvalitou či typem edukační práce. K této kvalitě by měly přispívat též principy uváděné ve výčtu, který právě čtete.²¹

²⁰ Do sféry sci-fi jistě bude spadat představa, že motivaci žáků pro učení může vylepšit potravinový doplněk, kupř. ve formě tabletky, kterou si děcka před hodinou „zobnou“ ... tedy, alespoň zatím ...

²¹ Mentální modely (viz Sedláková, 2004) nebo též „vnitřní modely“ (Osolsobě, 1967) či „představy“ (Damasio, 2000) jsou jakési vnitřní obrazy věcí, lidí, jevů, situací atd. Vznikají na základě percepce a (obecněji) zkušenosti. Části těchto modelů jsou v mozku „uloženy na různých místech“ a v případě potřeby vytvoří onen obraz/model. Modely jsou závislé výrazně na tom, jakým způsobem probíhá jejich vytváření a to je zase závislé na naší již osvojené zkušenosti. Současně ale samy modely se stávají součástí „osvojené“ zkušenosti. Z hlediska výsledků učení (a to jak znalostí tak i způsobů chování) považují mentální modely za klíčovou kategorii didaktiky.

- Pro rozpoznávání a generování VZ mají opět velmi důležitý význam emoce ovlivňující do značné míry efektivitu učení – např.: co mozek baví (a vyvolává tedy i pocit libosti), to se lépe zapamatovává.
- S předchozím zřejmě souvisí i specifická schopnost člověka rozpoznávat duševní stavy druhých lidí. Máme k tomu prostě „v mozku“ určitý klíč.²² S postupem věku jsme (záhy) s to rozpoznat emoce, postoje i intence apod. druhých lidí (ale i své vlastní). Vytváříme si jakousi svou teorii duševních stavů (theory of mind), kterou F. Koukolík doporučuje nazývat mentalizací. (2007, str. 27) S tím je třeba počítat při rozvíjení sociálních dovedností (samu mentalizaci lze považovat svým způsobem za sociální dovednost).
- Mozek zpracovává celek i části současně, proto je výhodné zadávat problémové úkoly, úkoly vyžadující kooperaci obou hemisfér; uvádět fakta v kontextech, souvislostech, situačních rámcích atd. – učit tedy celostně (holisticky).
- Mozek má rád struktury a ocení, když je učení přehledné a kontextové. Současně se ovšem snaží strukturovat to, co se učí, do svých schémat a nemusí tedy automaticky přebírat struktury učitelovy. Je dobré se zajímat, v jakých schématech (viz opět mentální modely, ale i tzv. subjektivní či skryté teorie apod.) žák učivu rozumí.
- Mozek nepotřebuje doktríny, ale modely a příklady, potřebuje komplexní aktivaci, logiku i obrazivou představivost, situace.
- Učení zahrnuje vědomé i nevědomé procesy (učení hodně probíhá podprahově, proto zpracování informací vyžaduje dostatek času).
- Pro mozek je též výhodné, když dostane dost času na reflexi toho, co se učí a jak se to učí.
- Učení zahrnuje úmyslné i neúmyslné vnímání (učení ovlivní nejen přímá učební činnost, ale dění vůkol, klima při učení té které látky, učení podporující kvalita jeho různých podmínek apod.).
- Lidé mají nejméně dva druhy paměti: „kontextovou“ a mechanickou (kontextová = mozek zpracovává informace určené k naučení současně se zpracováváním kontextu prostoru a událostí). Mozek chápe a pamatuje, když učené je uloženo v kontextové paměti (k čemuž napomáhají metody přirozené, působící na co nejvíce smyslů, situační, zkušenostní atd.)
- Významnou úlohou mozku je odhadování a předvídaní, klíčové „dovednosti“ pro přežití organismu. Akcentujme je jako cíl i obsah vzdělávání (cíle „učit se předvídat“ může např. ovlivnit skladbu faktografického učiva i pojetí jeho vyučování).

²² ... zřejmě analogický Chomského konceptu „tacit theory“, která je de facto propozicí naší schopnosti osvojit si celkem rychle řeč ...

– Každý mozek je unikátní, jedinečný (čemuž vychází vstříc diferenciaci). Využívejme této skutečnosti. Z hlediska forem nám bude nápomocna diferenciaci a individualizace, z hlediska metod např. to, že žáci (mimo situaci zkoušení) dostávají příležitost projevit a navzájem konfrontovat, jak čemu rozumějí ...

– Mozek je „sociální“ (nejlépe se učí v kontaktu s jinými mozky – v rámci kooperativního učení, při společných tvořivých činnostech, při aplikaci sociokognitivních konfliktů jako učebního instrumentu atd.). (Turek, I., 2008, s. 446-450²³; Sabitzer, 2011; Tóthová, 2010, s. 61-63²⁴ ad.).

8. Některá další důležitá témata neuropedagogiky i neuroedukace

Následující témata navazují na výše definované principy i na poznámky o edukačním reagování na tyto principy. Níže uvedený výčet témat jistě není úplný – volím však ta, která mne zajímají, protože je mohu využít při své práci (mají pro mne a můj mozek smysl ...), a která jsou tedy i důležitou součástí mého mentálního modelu souboru neuropedagogických témat (nic jiného ostatně jako autor – osaměle – píšící text činiti nemohu ...).

I) Témata, s nimiž se lze setkat v neuropedagogické/neurodidaktické literatuře.

Následující přehled bude stručný. Není ale problém, aby čtenář velmi rychle našel např. na internetu další informace.

– mnohočetná inteligence

U nás dobře známá teorie amerického profesora H. Gardnera²⁵ upozorňuje, že člověk je nadán různými soubory schopností, které lze označit jako inteligence. Ty souvisejí též s fungováním mozku. Gardner jich definuje sedm (příp. devět). Patří mezi ně např. verbálně-logická, hudební, kinestetická atd. inteligence. Teorie upozorňuje na to, že inteligentní nemusí být zdaleka jen ten, kdo dokáže logicky hovořit a oporou o osvojená fakta (jak vesměs žádá i naše škola). Důsledné pedagogické aplikace této teorie vedou k využití různých metod. Zasáhly by ale (kdyby byly provedeny) výrazně i podobu kurikula (které zatím favorizuje především verbálně-logické logické myšlení, faktografickou znalost apod.). Pro pořádek ale nutno poznamenat, že i Gardnerova teorie bývá rovněž reflektována jako soubor mýtů ...²⁶

²³ ... odkazuje na text CAINE, R., CAINE, G. *The 12 Brain/Mind Learning Principles in Action. Developing Executive of the Human Brain*. Thousand Oaks: Corwin Press, 2008.

²⁴ ... odkazuje na JENSEN, E. *Brain – based Learning. The new paradigm of teaching*. Thousand Oaks: Corwin Press, 2008.

²⁵ Blíže viz GARDNER, H. *Dimenze myšlení: teorie rozmanitých inteligencí*. Praha: Portál, 1999.

²⁶ Kriticky se na Gardnerovu teorii a zvláště na její využívání ve školní praxi dívá londýnský profesor White (WHITE, J. Howard Gardner The Myth of Multiple Intelligences. [online] *Viewpoint*, no. 16, 2005. London: University of London, Institute of Education. Dostupný na: <http://eprints.ioe.ac.uk/1263/1/WhiteJ2005Howard>

– emoce a učení

O tématu již bylo řečeno dost výše – připomenu tedy jen to, že mozek disponuje nejen racionální myslí, ale i myslí emocionální (Gardner) a že oba systémy fungují neustále paralelně; emoce mohou učení brzdit i podporovat (podílejí se např. na zapamatování apod.). Považuje se za užitečné reflektovat s žáky i úlohu jejich emocí či pocitů při učení²⁷ a z ní generovat úvahy a opatření týkajících se zlepšení výsledků učení. Obecně vychází angažmá emocí při učení vsťříc např. zážitkové/zkušenostně reflektivní učení nebo umělecké metody (což může být někdy totéž).

– tělo a učení

Tady se zdržíme ... Tělo do učení nemusíme zapojovat, neboť je do něj zapojeno vždy. Nejen mozek, ale i další systémy tvořící náš jako organismus jsou oním (jak psáno výše) „paralelním procesorem“. Otázkou ovšem je jakým způsobem a do jaké míry je tělo do učení skutečně zapojeno. V naší pedagogické kultuře se tělo obvykle v tichosti a „nenápadně“ zapojuje samo, což ale fakticky nemáme pod „pedagogickou kontrolou“. Metodika výuky se jeho zapojením těla zhusta ani nepočítá. Naopak vede primárně k zapojení racionality a verbality. Přesto je „embodiment“, tedy v našem případě „učení vtělováním“ poměrně zajímavým tématem vycházejícím za hranice našich tradičních limitů.

Tělem prochází veškerá zkušenost. Téma souvisí opět s emocemi: emoce somatizují proces učení – zpracují podnět a odesílají informaci o tomto zpracování jak do těla tak i přímo do různých částí mozku.²⁸ Odtud pak přichází zpětná informace (tedy i z těla!!) o tom, co přinesla analýza podnětu a jak by měl organismus reagovat.

Výraznější a vědomé zapojení těla (obvykle docílené buď učitelskými technikami s pohybovým rozměrem nebo zkušenostními postupy, manipulacemi, hraním rolí, simulacemi a praktickým řešením problémů) je tedy žádoucí.

Podívejme se ještě na jakási „subtémata“ tématu „tělo a učení“.

- kinestetická inteligence ... je jeden ze souborů schopností (i těch Gardnerových), jimiž jsme nadáni, přičemž někdo „více“ ... Kinestetická inteligence nespočívá pouze v tom, že se žák vrtí či dokonce poskakuje, ale též v tom, že lépe komunikuje s vlastním tělem, že „myslí“ tělem (podívejme se např. na herce!), že obsahy naučené s výrazným angažmá těla se dobře vybavují právě i díky tělu, že tělová zkušenost hraje při reagování

Gardner1.pdf). Otazníky se vznášejí např. i kolem toho, zda jde opravdu o inteligence (či spíše o jakési učební styly apod.). Gardner sám na mýty okolo své teorie reaguje už v roce 1999: GARDNER, H. *Intelligence Reframed: Multiple Intelligences for the 21st Century*. New York: Basic Books, 1999.

²⁷ Jen na okraj upozorňuji, že to ale obvykle nespraví otázka „Jak jste se při aktivitě cítili?“

²⁸ Tak jsem alespoň pochopil Damasiovy (2000) výklady.

důležitou roli atd. atd. Nejen „kinestetici“ jako typy, ale kdokoliv by měl mít v rámci edukace šanci využít těla jako instrumentu učení – je to rozšíření našich poznávacích možností!!!

- Damasiovy somatické markery. Jde o „specifický případ pocitu vzniklého na základě sekundárních emocí, které jsou učením propojené s předpokládanými následky určitých reakcí“ (Damasio, 2000, s. 155) Markery jako jisté tělově-mentální modely či tělově-pocitová schémata doprovázejí učení. Vznikají při něm a mohou posloužit při použití naučeného. Jsou součástí rozhodování – otevírají podmínky pro vyloučení nebo akceptaci některých alternativ rozhodování.

- zrcadlové neurony ... jsou souborem „buněk“ umožňujících jednak napodobení pohybů, resp. chování, výrazů druhých lidí atd.; a jednak umožňujících jejich samostatnou produkci (mimo situaci napodobení). Jsou velmi důležité pro učení např. v osobnostní a sociální výchově nebo ve výchově dramatické. Opírá se o ně jak reagování na výraz učitele, tak ovlivňují výsledek tzv. observačního učení (učení pozorováním – viz teorie A. Bandury), tvoří základ empatie, (pozitivně) fungují při (dobré) spolupráci, tedy i sdílení s jinými žáky, patří zřejmě k základním kamenům kinestetické inteligence ...

Pokud jde o tato témata, pak z edukačního hlediska lze doporučit reflektování tělesnosti při učení; spojování učení s pohybem; využívání behaviorálních metod (hraní rolí; outdoor; aktivní vzájemné jednání žáků v situacích apod.), ale i demonstrace chování spojené s pozorováním; modely; osobní příklad; zajímavé chování učitele atd.
– učební styly ²⁹

Učební (obecněji poznávací) styly jsou určité způsoby poznávání, které jedinec využívá při seznamování se s novými jevy (ale i při vybavování). Vznikají na základě kognitivních stylů, jejichž podoba by měla být vrozená a souvisí s fungováním mozku. Asi nejznámější jsou již zmíněné styly „vizuální – auditivní – kinestetický“. Povědomí o učebních stylech našich žáků by mělo v ideálním případě ovlivnit nejen metody a formy práce, ale opět i výběr učiva (a viz opět výše uvedenou kritiku týkající se tématu). Ovšem, pozor na mýty ...

– metakognice ³⁰

²⁹ MAREŠ, J.: *Styly učení žáků a studentů*. Praha: Portál, 1998.

³⁰ Viz např. KRYKORKOVÁ, H. Psychodiadaktická aplikace metakognitivní teorie. [online] Dostupný na: http://is.muni.cz/www/344438/7159323/Psychodidakticka_aplikace_metakognitivni_theorie_-_Hana_Krykorova.pdf

... jako poznávání vlastního poznávání a učení se o vlastním učení (jak ve smyslu racionálním tak emocionálním či somatickým) pomáhá odhalovat vlastní učební styly a vlastní, osobní skryté teorie učení („nejlépe se učím, když chodím ...“); pomáhá zvědomovat některé neuroprocesy a tím je i ovlivnit či lépe využít atd.

– rekonstrukce učiva

Vidím tu v zásadě tři aspekty (ale je to můj pohled...):

- jeden spočívá v tom, že učivo obsahuje řadu prvků sice náležejících do kulturních kánonů vzdělání, ale pro žáka postrádajících smysl (pokud ho ovšem žák nespatřuje v tom, že se stane nositelem kulturního dědictví ...) – za žádoucí tedy považujeme volbu takového učiva, u nějž má žák šanci nalézt jeho smysl; to je velmi obtížné a absolutně vzato není z různých důvodů taková rekonstrukce kurikula možná, nicméně ony řadou pedagogů proklínané kompetence jsou právě jedním z takových nakročení ke smysluplnosti učení (neboť kompetence = efektivní praktické jednání v té či oné situaci ... samozřejmě, na mravním základě);
- druhý pak v tom, aby učivo umožnilo hledání alternativ a řešení problémů – to je sice též věcí metody, ale je dobré s tím počítat již při koncipování učiva;
- třetí aspekt = akcent na učení předvídání – opět to může být věcí metody, ale rovněž volba učiva umožňujícího predikovat, co na daném tématickém poli (řečeno obecně) „bude dále“ (dále za tím, co víme, děláme atd. teď) je rovněž žádoucí.

– různá „bio-témata“

- biorytmy = téma opět známé (viz ona slavná 2. vyučování hodina jako jedno z optim pro učení) – je dobré je mít na zřeteli a nevytvářet zbytečný stres jejich násilným překonáváním;
- dýchání = klíčové téma fungování nervové soustavy i obrany proti stresu atd. – je dobré naučit žáky hlubokému, břišnímu/bráničnímu dechu;
- hydratace = aneb pitný režim – téma opět známé;
- lehká strava = žádoucí, neboť nezatěžuje nadměrně organismus prací s potravou, která ubírá sílu na jiné typy výkonů;
- pauzy = jsou výhodné pro zpracování informací v mozku i pro relaxaci a redukci případného stresu, zejm., jsou-li vyplněny jinými činnostmi, než je činnost učební (podle některých autorů jest tedy „řízené rozrušení soustředění“ nakonec ku prospěchu učení;
- vliv barev = (např.) na náladu žáků a dojem z prostředí.

– svobodná vůle ... je téma, jehož důsledky lze zatím v pedagogice těžko dohlédnout, ostatně výzkumy stále probíhají ... Neuro-badatelé (např. B. Libet) již před několika desítkami let seznali, že naše vědomé (a volní atd.) rozhodnutí, které v nějaké situaci učiníme majíce svou

svobodnou vůli, je už tak jako tak předem (v řádu milisekund až sekund) připraveno bez účasti našeho vědomí. Rozumím tomu tak, že naše mentální, tělové apod. modely prostě rozhodnou samy a my pak „svobodně“ přijmeme toto své vlastní rozhodnutí. V drama-
edukaci se zřejmě tento jev objevuje právě při hraní rolí, kdy postavy (resp. hráči)
v improvizovaných hrách rozhodují v situacích, v nichž kupř. ani není čas na to, aby se nad
rozhodnutím „zamysleli“. To zřejmě opět upozorňuje na důležitost práce s mentálními
modely ... (a v případě edu-dramatu i na důležitost spolehnutí na myšlení těla).

II) Různé postupy, s nimiž se lze setkat v neuropedagogické literatuře

A) Nejprve připomenu, že de facto ve všech odstavcích výše se objevují základní
doporučení pro práci s učivem i základní definice principů metod vhodných pro „mozkově-
kompatibilní“ učení.

Připomeňme si: Mělo by jít o pestré vyučovací postupy; metody přirozené; působící na co
nejvíce smyslů; situační; zkušenostní atd. :

- problémové úkoly a úkoly vyžadující kreativitu;
- holistické učení (úkoly vyžadující kooperaci obou hemisfér; práci s fakty v kontextech,
souvislostech, situačních rámcích atd.);
- aktivaci těla při učení: behaviorální metody; tělesná výchova; pohybová výchova; fyzicky
manipulativní postupy; outdoorové aktivity; metody učení spojené s konáním různých pohybů
apod.;
- metody edukačního dramatu; simulace; vytváření modelů vlastním tělem a jednáním;
demonstrace; tanec; pozorování; modely; osobní příklad; zajímavé chování učitele atd.;
- kooperativní učení; společné tvořivé činnosti; aplikace sociokognitivních konfliktů jako
učebního instrumentu atd.;
- zkušenostně reflektivní učení;
- učení metodami různých umění;
- demonstrace; pozorování skutečnosti i modelů; osobní příklad; zajímavé chování učitele
atd.;
- reflexe (čehokoliv, co se týká jedincova učení) a metakognitivní, příp., metaemotivní
reflexe vč. vzájemných konfrontací toho, jak se žáci učí, co se naučili a jak čemu rozumějí ...

Poměrně důležité je, aby učitel dokázal rozpoznat, co bude (vzhledem cíli a učivu) ta
která metoda v organismu aktivovat. Měl by tedy – na základě vědomostí o
neuropedagogických tématech – provést analýzu učební činnosti z hlediska jejího jádra.

Jádrovou činností tu míním aktivizaci určité ‘části organismu’ žáka, která musí nastat, aby se ona „část organismu“ učila. Jádrové činnosti jsou klíčovou, „konativní“ bází každé metody. Představme si, že chci, aby při řešení předmětového problému (cíl A) byly využity (zapojeny, aktivizovány) náležitě obě hemisféry, čímž chci rovněž zdokonalit (cíl B) samo žákově učení. Je-li tomu tak, pak je třeba, abych zvolil metodu zahrnující jak analytickou činnost tak činnost vyžadující angažmá pravé hemisféry (např. vtělení fakt o historické epoše do živého obrazu – do sochy z vlastních těl ...).

Porozumění tématům neuropedagogiky a dovednost formulovat (operacionalizovat) cíl tak, aby nabídl jádrovou činnost, je jedním z dobrých základů mozkově kompatibilního učení. (Valenta, 2011a)

B) V souvislosti s poznatky neurověd se objevily i určité „ucelené“ soubory edukačních aktivit. Opět si je jen ve stručnosti projdeme (s odkazem na další literaturu).

– akcelerované učení

Koncept akcelerovaného učení se objevuje ve Velké Británii v 90. letech XX. století.

Podmínky efektivity akcelerovaného učení jsou:

- bezpečné, pozitivní a podněcující prostředí;
- komplexní aktivita žáka;
- spolupráce;
- zřetel k různým učebním stylům;
- učení v kontextech;

Principy akcelerovaného učení:

- učení zahrnuje tělo i mysl;
- učení je tvoření, ne konzumace;
- učení probíhá ve spolupráci s druhými;
- učení probíhá na mnoha úrovních současně

(míněno: mozek „vstřebává“ ve stejném čase mnoho informací vědomě, podvědomě, myslí i tělem, všemi smysly – viz výše: mozek je paralelní procesor);

- učení je kontextové, vyžaduje osobní aktivitu žáka a opírá se o zpětnou vazbu;
- učení se opírá o pozitivní emoce;
- učení pracuje s představami

(míněno: mozek je více procesor představ než procesor pro generování slov³¹).

³¹ ... to sice může našim uším znít takřka nebezpečně, ale obávám se, že i to je produkt neurovýzkumů ...

– integrovaná tematická výuka (ITV)

90. létech XX. stol. vešel i u nás ve známost ucelený systém mozkově kompatibilního učení zvaný Integrovaná tematická výuka (ITV; Kovaliková-Olsenová, 1995³²). Autorky vycházejí z poznatků o mozku a učení. ITV odkazuje též ke Gardnerově teorii mnohočetné inteligence. Zopakují-li osm klíčových tezí jejich didaktiky, pak zjistíme, že je již vesměs známe z předchozích výkladů v tomto článku:

- 1) nepřítomnost ohrožení;
- 2) smysluplný obsah;
- 3) možnost výběru;
- 4) přiměřený čas;
- 5) obohacené prostředí;
- 6) spolupráce;
- 7) okamžitá zpětná vazba;
- 8) dokonalé zvládnutí učiva.

Jedním z faktorů smysluplnosti obsahu je ten, který dává systému název: koncentrace výuky okolo určitého celoročního tématu (klíčového učiva).

Zajímavé jsou (např. svou „fyzičností“) i typy vyučovacích strategií pro práci s novými informacemi:

- 1) symboly;
- 2) zprostředkované poznatky;
- 3) dotýkání se zástupných předmětů;
- 4) dotýkání se skutečných věcí;
- 5) inscenace;
- 6) být při tom. (Kovaliková-Olsenová, 1995, s. 80)

– 4MAT (Spaced learning)

Tento systém je v podstatě „technologičtější“. Vychází z poznatku, že učení má být střídáno přestávkami vyplněnými „mentálním odklonem“ od učeného tématu a fyzickými aktivitami. Tady je schéma:

- Úvod učitele, zákl. info/prezentace klíčových faktů atd.
- 10 minut pauza.
- Vybavení klíčových faktů studenty.
- 10 minut pauza.
- Aplikace klíčových faktů studenty.

(Bradley-Patron)

– mentální mapování (mind maps) = metoda zachycení volných asociací (přicházejících „z organismu“, tedy ne striktně založených na racionálních operacích) k určitému tématu

³² Vydáno péčí Společnosti pro mozkově kompatibilní učení.

kresbou obrázku nebo schématu atd.³³ Tento systém lze označit za jednu (byť vnitřně rozmanitou) techniku/metodu.

Najdeme ale i další systémy odkazující k neurovědám. Na pole edukace přecházejí často z oblasti terapií a náprav a o jejich vědecké náležitosti a funkčnosti se vedou odborné spory (mj. i na pozadí zmíněných mýrů). Současně jsou ale celkem populární ...

– neurolingvistické programování ... se odvíjí opět od tematiky vnitřních modelů, které si vytváříme. Pracuje de facto s učebními styly právě označovanými jako „vizuál – auditiv – kinestetik“. Tyto styly pak uvádí do souvislosti s činností mozku, pohyby očních bulv a typem slov, která jedinec volí (i při učení se). Rozmanitými cvičeními se NLP snaží ovlivňovat učení právě zapojením oněch různých smyslových modalit.³⁴

– metoda „jednotného mozku“ (one brain), braingymnastika;³⁵

Teorie „one brain“ se opírá právě o to, že mozek je paralelní procesor, v němž tedy současně fungují/mohou fungovat jeho různé části. Počítá se tu např. tím, že určitá pohybová cvičení (např. křížné pohyby končetin apod.) podporují dobrou komunikaci mezi oběma hemisférami a ta zkvalitní učení. Spolupráce mozku s tělem tedy hraje při učení klíčovou roli.

Jakkoliv jsou oba systémy podrobovány zcela legitimním diskusím, odkazují současně k tělovým tématům neurověd: Učení je rovněž somatická záležitost a pohyb obecně prospívá mozku!³⁶

Dovolte závěrem přání: Bylo by dobré, kdyby u nás vznikla učitelům dostupná příručka důsledně vycházející z neuro-výzkumů (a nejlépe zpracovaná více autory). Pomohla by jak využití těchto výzkumů tak i orientaci v mytologii (podobné přání v zahraničí např. viz též Hardiman et al., 2012).

Tolik tedy k tématu neurodidaktiky. Tak jako jsme citátem začínali, tak jiným zakončeme:

„Myslím, že není myšlenky o lidském poznání, kterou by lidé zabývající se vzděláváním přijali obtížněji, jako tu, že ideál skvělého, úhledně uspořádaného a přesně plánovaného

³³ Viz např. BUZAN, B., BUZAN, T. *Myšlenkové mapy*. Brno: BizzBooks, 2012.

³⁴ O NLP (i kriticky) pro prvotní seznámení viz: http://cs.wikipedia.org/wiki/Neurolingvisticke_programovani

³⁵ Příp. viz též velmi diskutovaná kinesiologie ...

³⁶ Viz např. kniha amerického psychiatra J.J. Ratey(e) (*Spark: The Revolutionary New Science of Exercise and the Brain*. London: Little, Brown and Company, 2008.), kterou ale znám jen z recenzí ...

vyučování s logickou postupností, je ve vzdělávací praxi zárukou učebního selhávání většiny mladších žáků.“ (L. A. Hart ³⁷; převzato z: Petlák, 2010, s. 88).

Hlavní zdroje:

1. ASHBY, F. G., WALDRON, E. M. *The Neuropsychological Bases of Category Learning*.
2. *Current directions in psychological science*, Vol. 9, Nr. 1, 2000.
3. BERNARD, S. Neuro Myths: Separating Fact and Fiction in Brain-Based Learning. [online] 2010. Dostupný na: <http://www.edutopia.org/neuroscience-brain-based-learning-myth-busting>
4. BEST, D. *The Rationality of Feeling*. London: The Falmer Press, 1992.
5. BRADLEY, A., PATRON, A. *Spaced Learning. Making memories stick*. [online] Learning Futures – Monkseaton, b.m.v, b.d. Dostupný (mj. např.) na: [http://www.futuremind.ox.ac.uk/downloads/PaulKelley Papers/Spaced Learning Guide.pdf](http://www.futuremind.ox.ac.uk/downloads/PaulKelley%20Papers/Spaced%20Learning%20Guide.pdf)
6. DAMASIO, A. *Descartesův omyl*. Praha: Mladá fronta, 2000.
7. DAMASIO, A., DAMASIO, H. Minding the body. *Daedalus Summer*. Vol. 135, No. 3, Pages 15-22.
8. DEKKER, S., LEE, N.C., HOWAERD-JONES, P., JOLLES, J. Neuromyths in education: Prevalence and predictors of misconceptions among teachers. [online] *Frontiers in Psychology – Educational Psychology*, 2012. Dostupný na: http://www.frontiersin.org/Educational_Psychology/10.3389/fpsyg.2012.00429/full
9. DUCHOVIČOVÁ, J. *Neurodidaktický a psychodidaktický kontext edukácie*. Nitra: UKF, 2010.
10. FIELDS, R. Making Memories Stick. *Scientific American*, February, 2005, pp. 58-63.
11. HARDIMAN, M., RINNE, R., GREGORY, E., YAMOLINSKAY, J. Neuroethics, Neuroeducation, and Classroom Teaching: Where the Brain Sciences Meet Pedagogy. *Neuroethics*, 5, 2012, pp. 135–143. KOUKOLÍK, F. *Proč se Dostojevskij mýlil?* Praha: Galén, 2007.
12. KOVALIKOVÁ, S., OLSENOVÁ, K. *Integrovaná tematická výuka: model*. 2. vyd. Kroměříž: Spirála, 1995, 304 s.

³⁷ HART, L. A. *Human Brain and Human Learning*. Arizona: Books of Educators, 1983, s. 88.

13. MEIER, D. *The Accelerated Learning Handbook*. New York-Chicago: McGraw-Hill, 2000.
14. OSOLSOBĚ, I. *Divadlo, které mluví, zpívá a tančí*. Praha: Editio Supraphon, 167.
15. PATTEN, K. *Neuropedagogy: Imagining the Learning Brain as Emotive Mind*. [online] 2004. Dostupné na:
http://www.ierg.net/confs/2004/Proceedings/Patten_Kathryn.pdf
16. PETLÁK, E a kol. *Neuropedagogika a vyučovanie*. Nitra: UKF, 2010.
17. *Přehled: Pochopení mozku: Cesta k nové vědě o učení*. OECD, 2003.
18. RIENER, C., WILLINGHAM, D. *The Myth of Learning Styles*. [online] *Change. The magazine of higher learning*..September/October 2010 Dostupný na:
<http://www.changemag.org/Archives/Back%20Issues/September-October%202010/the-myth-of-learning-full.html>
19. RICH, B. (ed.) *Neuroeducation: Learning, Arts, and the Brain*. New York-Washington: Dana Press, 2009.
20. SABITZER, B. *Neurodidactics - a new stimulus in ICT*. [online] 2011 Dostupný na:
http://www.creamos.eu/paper_Neurodidactics_Inted.pdf
21. SEDLÁKOVÁ, M. *Vybrané kapitoly z kognitivní psychologie: Mentální reprezentace a mentální modely*. Praha: Grada Publishing, 2004.
22. TÓTHOVÁ, M. *Mozog – reč – učenie*. Nitra: UKF, 2010.
23. TUREK, I. *Didaktika*. Bratislava: IURA EDITION, 2008.
24. *Understanding the Brain: The Birth of a Learning Science. New insights on learning through cognitive and brain science*. [online] Paris: OECD, 2007. Dostupný na:
<http://www.oecd.org/site/educeri21st/40554190.pdf>
25. VALENTA, J. *Didaktika osobnostní a sociální výchovy*. Praha: Grada Publishing, 2013.
26. VALENTA, J. *Jádrové činnosti – spojnice na ose „cíl“ a „metoda“ osobnostní a sociální výchovy*. [online] Praha: *Metodický portál RVP*, 2011a. Dostupný na:
<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/13901/jadrove-cinnosti-spojnice-na-ose-cil-a-metoda-osobnostni-a-socialni-vychovy.html/>
27. VALENTA, J. „Na stropě to nenajdeš“ aneb osobnostní a sociální výchova, rovné příležitosti k učení a učitel. In KRYKORKOVÁ, H., VÁŇOVÁ, R., (eds.) *Učitel v současné škole*. Praha: Karolinum 2010, s. 167-184.
28. VALENTA, J. *Scénologie (každodenního) chování*. Praha: AMU-KANT, 2011b.

Úplné jméno: Josef

příjmení: Valenta

tituly: Doc., PhDr., CSc.

název pracoviště: Katedra pedagogiky FFUK, Katedra výchovné dramatiky DAMU

e-mail: josef.valenta@damu.cz