

Mental mapping strategy in educative process and the quality of pupil's learning performance

[Strategia mentalneho mapovania v edukacnom procese a kvalita ucebneho vykonu ziaka]

Jana Duchovicova – Rebeka Stefania Kolenakova

DOI: 10.18355/XL.2018.11.02.43

Abstract

The study deals with the key psychodidactic topic – the optimization of mediation in educative process using the knowledge on intelligence, cognition and processing of information in the form of mental representations. In the presented study, the optimization strategy is mental mapping applied to educative processes in primary education in the field of language and communication and nature and society. The subject of the study is to identify the impact of mental mapping strategy on pupils' learning performance. The learning performance is operationalised at the factual, conceptual and procedural knowledge level and the study design is based on a pedagogical experiment. The results of the study indicate that the pupils reach higher level of learning performance when the mental mapping strategy is applied in educative process.

Key words: psychodidactics, mental mapping, learning performance; factual, conceptual, procedural knowledge, mental maps

Abstrakt

Štúdia sa zaoberá kľúčovou psychodidaktickou témou, ktorú predstavuje optimalizácia sprostredkovania vo vyučovaní využívajúca poznatky o myslení a inteligencii, o kognícii a spracovaní informácií v podobe mentálnych reprezentácií. Stratégiou optimalizácie v predmetnom výskume je mentálne mapovanie, ktoré je aplikované v edukacnom procese v primárnom vzdelávaní v témach vzdelávacích oblastí jazyk a komunikácia a príroda a spoločnosť.

Predmetom skúmania je identifikácia vplyvu stratégie mentálneho mapovania na učebný výkon žiakov. Učebný výkon je operacionalizovaný v rovine faktických, konceptuálnych a procedurálnych poznatkov žiakov a výskumný dizajn je založený na pedagogickom experimente. Výsledky výskumu dokazujú, že žiaci, u ktorých je vo vyučovaní aplikovaná stratégia mentálneho mapovania dosahujú vyššiu úroveň učebného výkonu.

Kľúčové slová: psychodidaktika, mentálne mapovanie, učebný výkon, faktické, konceptuálne, procedurálne poznatky, mentálne mapy

Úvod

Moderná súčasná škola, činná škola 21. storočia alebo škola pre život sú len niektoré zo synoným, kam by mala súčasná škola smerovať. V posledných rokoch môžeme vidieť rastúcu kritiku spôsobov, postupov, metód a stratégií, prostredníctvom ktorých pedagógovia svojim žiakom sprostredkujú obsahy alebo učivo. Stále pretrvávajúce a realizujúce sa tradičné spôsoby vyučovania v školách nie je možné eliminovať, no moderná filozofia edukácie sa o to intenzívnejšie zameriava na procesuálnu, tvorivú, činnú a kognitívnu koncepciu vyučovania, ako na cestu k efektívnejšej výučbe. Učiteľ si na jednej strane môžu položiť otázku, ako správne a efektívne vyučovať a na druhej strane chcú žiaci vedieť, aké sú ich možnosti naučiť sa učivo čo najrýchlejšie a najefektívnejšie. Podľa S. Sveca (1995) pojem ľudské učenie predstavuje proces rozvojovej modifikácie vedomostí, schopností, postojov a iných

vlastností osobnosti človeka, ktorá sa prejavuje v zmenách priebehu a výsledkov jeho aktivít, výkonu, konania a prežívania vplyvom skúseností s prostredím. Pri termíne učenie hovoríme o procese motivovania, aktivovania, uľahčovania, usmerňovania a ovplyvňovania dejov učenia sa.

Samotné učenie zaraďujeme medzi najdôležitejšie kognitívne procesy, vďaka ktorým sa žiak ďalej rozvíja, môžeme povedať, že kognícia a kognitívne procesy sú neodmysliteľnou súčasťou učebného výkonu a osobnostného rozvoja žiaka. Kognitívne schopnosti zaraďujeme k najdôležitejším mechanizmom zodpovedným za naše poznávanie. Označujú sa aj ako súbor psychických schopností, nevyhnutných k efektívnemu využívaniu vedomostí pri činnosti. Tento súbor psychických vlastností zahŕňa množstvo mentálnych, kognitívnych operácií (Kovalcikova, Ropovnik, 2012). Pod pojmom kognícia (lat. *cognito*) a kognitívne funkcie J. Duchovicova (2011) vymedzuje všetky mentálne schopnosti súvisiace s myslením a poznávaním. Kognitívne schopnosti sú zodpovedné za úspešnosť žiaka nielen v škole, ale aj v priebehu jeho života. Nachádzame ich vo všetkých oblastiach nášho života, pri myslení a iných psychických činnostiach. Okrem iného, tieto funkcie ovplyvňujú aj spôsob žiakovho spracovania predložených informácií, čo a ako si zapamätá, vytváranie predstáv, atď. Úspech žiaka vo výchovno-vzdelávacom procese závisí od kvality rozvoja kognitívnych funkcií, ktorý žiak dosiahne učením sa. V širšom slova zmysle musíme kogníciu chápať ako nadobúdanie, spracovávanie a nakoniec interpretovanie už získaných informácií. Často sa kognícia v užšom slova zmysle chápe ako spracovávanie nadobudnutých poznatkov bez akýchkoľvek emócií. Kognícia presahuje tento rámec.

Naučiť žiakov učiť sa je zložitý proces, ktorý vplýva na ich celoživotné vzdelávanie. Tento proces požaduje takú aplikáciu metód, prostredníctvom ktorých si žiak bude uvedomovať, čo je pri učení podstatné a čo naopak nie je podstatné, a aby aj vedel, čo mu pri učení pomáha. Postupne začne žiak rozumieť javom v súvislostiach a hierarchiách (Kosova, 2001).

Cieľom výchovno-vzdelávacieho procesu by mal byť teda žiak, ktorý pozná nielen informácie, fakty, ale aj vzájomné vzťahy a súvislosti medzi nimi. Žiak, ktorý chce byť úspešný, musí vedieť, ako sa má učiť a musí ovládať vhodné a efektívne stratégie učenia sa (Eberova, Uhlírova, 2005). Medzi takéto stratégie zaraďujeme aj mentálne mapovanie.

Mentálne mapovanie v edukačnom procese

Metóda mentálneho mapovania nepatrí v našom školstve medzi bežné edukačné metódy na podporu a rozvoj učenia žiaka, zatiaľ čo v zahraničí, najmä v Amerike, tvorí pevnú súčasť didaktickej tradície. Mentálne mapy predstavujú grafickú reprezentáciu vedomostnej štruktúry žiaka z daného učiva, v ktorej body znázorňujú pojmy a spojnice, čiary, prestávajú vzťahy medzi jednotlivými pojmami. Podstata tejto metódy spočíva v osvojovaní vzájomných vzťahov medzi pojmami. Je to metóda učenia, testovania a zisťovania vedomostí (Gunisova, Kozarova, 2016).

Pojmové mapovanie je procesom konštruovania pojmovej mapy, ktorá umožňuje žiakom názorne zobrazit vzťahy medzi myšlienkami, pojmami, slovami, predstavami, ktoré majú v súvislosti s daným učivom alebo témou. Je zároveň prostriedkom spätnej väzby pre učiteľa. Pojmové mapy môžu slúžiť učiteľovi ako informácia o doterajších poznatkoch žiaka, na ktoré by mal následne podľa princípov zmysluplného učenia počas vyučovania učiteľ nadviazať, ale tiež k zachyteniu prípadných miskonceptí žiaka, pričom cieľom je usilovať o ich cieleňú nápravu.

Pojmové mapovanie a jeho využitie v procese vzdelávania sme analyzovali v práci „Psychodidaktika“ (Duchovicova, 2011). Mentálna mapa je podľa T. Buzana (2007) najdokonalejším nástrojom nášho mozgu, ktorý umožňuje informáciám dostať sa do nášho mozgu, a to tvorivým a efektívnym spôsobom a rovnako tak ich dokáže z

mozgu dostať von. Pokiaľ človek pracuje s mentálnymi mapami, každá nová informácia, ktorú mozog prijme, sa automaticky prepojí so všetkými informáciami, ktoré tam už sú a prirodzeným spôsobom sa utriedia tak, aby mal ku ktorejkoľvek z informácií okamžitý prístup.

Tvorba myšlienkových máp prispieva k tréningu mozgu. Čím viac sa snaží jednotlivec svoj mozog rozvíjať, venovať sa učeniu a cvičiť pamäť, tým zložitejšie a prepracovanejšie myšlienkové štruktúry v mozgu vznikajú. T. Buzan (tamtiež) tvrdí, že pokiaľ medzi informáciami alebo predstavami nachádza jednotlivec asociácie, pomôhame svojmu mozgu vytvárať spoje medzi nimi, a teda – myslieť. Mentálne mapy zamestnávajú obe mozgové hemisféry, pretože sa v nich uplatňuje zobrazenie – vizualizácia, farba a predstavivosť (pravá hemisféra) v kombinácii so slovami, číslami a logikou (ľavá hemisféra). Počas tvorby mentálnej mapy podnecujeme synergetické myslenie. Predstavy, ktoré sú zachytávané na mentálnej mape, sú navzájom prepojené a mozog môže vďaka asociáciám uskutočňovať také myšlienkové skoky, ktoré vedú k rýchlemu porozumeniu a k vyvolaniu bohatej predstavivosti. Logicky a organizovane prepojené informácie podporujú synergetický spôsob myslenia. Dané poznatky sú dôležité aj pre školské prostredie a oblasť vzdelávania. Všetky kľúčové pojmy alebo hlavné myšlienky, na ktoré sa má žiak sústrediť, by mali byť predkladané názorne (na tabuli, nákrese,...) a v hovorenom výklade je potrebné pojmy paralelne rozvádzať do podrobností. Tým je umožnené pravej hemisfére spracovávať to, čo vidí, zatiaľ čo ľavá hemisféra môže spracovávať to, čo jej v podrobnejšej forme dodávajú slová. Spojenie týchto dvoch funkcií by malo prispieť k účinnejšiemu učeniu a zapamätaniu látky.

Už neplatí, že proces myslenia funguje podľa jednoduchého súčtového princípu, v ktorom každý nový údaj (myšlienka) je v mozgu iba ďalšou položkou. V synergetickom systéme platí vzorec, že 1 plus 1 sa rovná viac než dvom, teda celok je vždy väčší ako súčet jeho častí. Autor interpretuje daný princíp tak, že ak sa spojí nová informácia, ktorú sa chce človek naučiť s niečím čo už pozná, tak si nielenže lepšie zapamätá novú vec, ale hlbšie porozumie predstave už známej a mnohokrát dospeje i k širším poznatkom.

Ako uvádza J. Mares (2001), na jednej strane ide o prístupy vylepšenia vyučovacej činnosti učiteľa a na strane druhej, ak hovoríme o učebných stratégiách, ide o postupy zlepšenia činnosti žiakov pri výbere učiva, jeho zapamätávania, uskladňovania v pamäti a následného vybavenia v rámci intencií zmysluplného učenia.

Pojmové mapovanie má v oblasti vzdelávania viacero možností využitia. Pre učiteľa môže byť užitočným prostriedkom pri plánovaní vyučovacieho procesu, vytvorení zmysluplných štruktúr učiva, výber kľúčových pojmov a pod. M. Hubatka (2010) v tomto smere sumarizoval viacero praktických využití pojmového mapovania v oblasti vzdelávania. Pojmová mapa ako forma zápisu do zošita, v niektorých predmetoch je dokonca vhodnejšia než bežné poznámky žiakov, ako forma samostatnej alebo skupinovej práce, podklad k diskusií, metóda výučby porozumeniu textu, a tým pomôcka k rozvoju študijných schopností, výstup pre referát, prezentáciu, rozprávanie (osnova), plán projektu, činnosti, úlohy, hodiny (tvorba a následne realizácia plánu), pomôcka pre didaktickú prípravu učiteľa, plán projektu alebo akcie, príprava na hodinu, či ako plán alebo vízia do budúcnosti, systematizácia úloh a priorít a pod.

Hierarchická štruktúra máp značí, že najvšeobecnejšie pojmy sa nachádzajú v hornej časti mapy a viac špecifické (konkrétnejšie pojmy) sú usporiadané hierarchicky nižšie, preto je tendenciou týchto máp čítať ich zhora nadol. Avšak nie je to pravidlom, pretože v súčasnosti už existujú rôzne formy mapovania, ktorým prislúcha viacero typov konkrétnych máp a nie všetky mapy vyjadrujú hierarchiu. (bližšie Duchovicova, 2013).

Učiteľ môže viesť žiakov k tomu, aby v mape znázornili nielen primárne, ale aj sekundárne a terciálne väzby. Žiaci si pri tom môžu do svojej mapy zapisovať aj stručné komentáre. Napriek tomu, že sa pojmová mapa pokladá za pomerne

jednoduchú schému, je dôležité, aby pedagóg najskôr žiakov naučil mapy tvoriť a používať ich (Gunisova, Kozarova, 2016). Žiak môže prostredníctvom pojmovej mapy zobrazit' lineárne vzťahy, ktoré sú na rovnakej úrovni. Hierarchické vzťahy, ktoré predstavujú vzťahy nadradenosti a podradenosti alebo siete vzťahov, čo predstavuje systém vzťahov medzi pojmami (Gavora, 1999). Mentálne mapy sú založené na slobodnom myslení a uvažovaní nad problémom ako nad celkom. Najväčší pôžitok však prináša len motivovaným žiakom, ktorí sa pri učení opierajú o vizuálne spracovanie učiva, ktorí vedia učivo zanalyzovať a dedukovať vzťahy a majú vizuálnu predstavivosť. Paradoxne má táto stratégia v edukačnom procese primárneho a predškolského vzdelávania širší význam, ako sa vymedzuje v kontexte teórie zmysluplného učenia, pretože schopnosti podmieňajúce možnosť plnohodnotného využitia mentálnych máp sú tiež rozvíjateľné. Potom sa rozsah pôvodných funkcií mentálneho mapovania pre žiakov nižších ročníkov značne rozširuje. Musíme hlbšie sledovať potrebné dispozície, ktoré sa spájajú so zručnosťou mapovania a zistíme, že cieľavedomý rozvoj týchto dispozícií pri mapovaní v tejto vekovej kategórii žiakov definuje okrem pôvodných funkcií aj ďalšie funkcie. Schopnosti, ktoré sú u starších žiakov v procese mentálneho mapovania nevyhnutnosťou, sa u mladších žiakov stávajú vďaka mapovaniu obsahovými prvkami výchovy, ktoré sa prostredníctvom mapovania intenzívne rozvíjajú (Pupala, Osuska, 1997).

V kontexte uvedeného sme sa v predmetnej štúdií zamerali na overenie vplyvu stratégie mentálneho mapovania na úroveň učebného výkonu v primárnom vzdelávaní.

Ciele a dizajn výskumu

Predmetom výskumu je stratégia mentálneho mapovania uplatňovaná v edukačnom procese v primárnom stupni vzdelávania a identifikácia jej vplyvu na učebný výkon žiakov v rovine faktických, konceptuálnych a procedurálnych poznatkov v témach vzdelávacích oblastí jazyk a komunikácia a príroda a spoločnosť.

Cieľom výskumu bolo zistiť vplyv mentálneho mapovania vo vyučovaní vybraných tém (prírodovedne orientovaný obsah) na učebný výkon žiaka v primárnom vzdelávaní (3. a 4. ročník ZŠ).

Výskumný problém: Aký vplyv má využívanie stratégie mentálneho mapovania pri vyučovaní vybraných tém obsahu 3. a 4. ročníka ZŠ na kvalitu učebného výkonu v rovine faktických, konceptuálnych a procedurálnych poznatkov žiakov?

Predpokladali sme že:

- žiaci, u ktorých bola v rámci experimentálneho pôsobenia aplikovaná stratégia mentálneho mapovania vo vyučovaní vybraných tém dosiahnu významne vyšší učebný výkon v rovine faktických poznatkov ako žiaci, u ktorých stratégia uplatňovaná nebola,
- žiaci, u ktorých bola v rámci experimentálneho pôsobenia aplikovaná stratégia mentálneho mapovania vo vyučovaní vybraných tém dosiahnu významne vyšší učebný výkon v rovine konceptuálnych poznatkov ako žiaci, u ktorých stratégia uplatňovaná nebola,
- žiaci, u ktorých bola v rámci experimentálneho pôsobenia aplikovaná stratégia mentálneho mapovania vo vyučovaní vybraných tém dosiahnu významne vyšší učebný výkon v rovine procedurálnych poznatkov ako žiaci, u ktorých stratégia uplatňovaná nebola.

Výskumná vzorka: Výskumnú vzorku tvorilo 100 žiakov 3. a 4. ročníka základných škôl. Výber vzorky bol zámerný s cieľom zabezpečiť rovnocenné triedy vzhľadom na vstupnú poznatkovú úroveň žiakov v triedach a učebné osnovy vo vzťahu k plánovanému zaradeniu vybraných tém obsahu primárneho vzdelávania. Rozdelenie skupín na experimentálne a kontrolné bolo náhodné.

Výskumná metóda: Ako výskumnú metódu sme si zvolili experiment z toho hľadiska, že táto metóda ako jediná z výskumných metód vie dokázať kauzálne dôsledky pedagogického pôsobenia. Témy experimentálneho overovania pre aplikáciu stratégie mentálneho mapovania boli zo vzdelávacích oblastí jazyk a komunikácia a príroda a spoločnosť.

V rámci experimentálneho plánu sme použili pretes a posttest vypracovaný v zmysle revidovanej Bloomovej taxonómie (Anderson, Krathwohl, ed., 2001).

V experimente závislú premennú predstavoval učebný výkon žiaka, jeho úroveň nadobudnutých poznatkov. Nezávislou premennou bolo mentálne mapovanie. U kontrolnej a experimentálnej skupiny sme uskutočnením experimentu získali výsledky týkajúce sa faktických, konceptuálnych a procedurálnych poznatkov v závislosti od spôsobu prezentácie učiva s dôrazom na uplatnenie mentálnej mapy v edukačnom procese.

Na vyhodnotenie dát sme použili popisnú štatistiku, analýzu párového t- testu na priemernú hodnotu a analýzu diferenčného skóre (rozdielu skóre posttestu a pretestu), ktorá je zameraná na zmenu medzi pretestom a posttestom. Získane výsledky sme spracovali a analyzovali prostredníctvom počítačového programu Excel pre metódy popisnej štatistiky a taktiež štatistickým programom SPSS ver. 20.

Analýza a interpretácia výsledkov

Vyhodnotenie vplyvu stratégie mentálneho mapovania na úroveň faktických vedomostí

Predpokladali sme, že žiaci, u ktorých bola v rámci experimentálneho pôsobenia aplikovaná stratégia mentálneho mapovania vo vyučovaní vybraných tém dosiahnu významne vyšší učebný výkon v rovine faktických poznatkov ako žiaci, u ktorých stratégia uplatňovaná nebola.

V tabuľke 1 sú obsiahnuté popisné štatistiky (priemer, minimum, maximum, smerodajná odchýlka, chyba priemernej hodnoty, medián) skóre pretestu a posttestu týkajúce sa faktických poznatkov, a to pre kontrolnú a experimentálnu triedu.

Tabuľka 1: Popisná štatistika skóre pretestu a posttestu - 3. roč.

	M	N	SD	SEM	Min	Max	Medián
pretest_Exp.sk	3	16	1,506	0,376	1	6	3
posttest_Exp.sk	9,688		1,991	0,498	11	13	10
pretest_Kontr. sk.	5,059	17	1,853	0,449	2	8	5
posttest_Kontr. sk.	6,882		1,965	0,477	3	9	7

(M – priemerná hodnota skóre, N – počet žiakov, SD – smerodajná odchýlka, SEM – chyba priemernej hodnoty)

Tabuľka 2: Párový t- test na priemernú hodnotu

	Df	t	P
pretest_Exp.sk	15	-12,432	< 0,001
posttest_Exp.sk			
pretest_Kontr. sk.	16	-4,727	< 0,001
posttest_Kontr. sk.			

(df – počet stupňov voľnosti, t – hodnota testového kritéria, p – p hodnota, po zaokrúhlení na tisícky)

Výsledky t- testu nám ukazujú, že rozdiely medzi pretestom a posttestom skupín v 3. roč. sú signifikantné, na hladine štatistickej významnosti < 0,05.

Tabuľka 3: Popisná štatistika skóre pretestu a posttestu - 4. roč.

	M	N	SD	SEM	Min	Max	Medián
pretest_Exp.sk	4,355	31	2,042	0,367	1	9	4
posttest_Exp.sk	8		1,807	0,325	4	11	8

pretest_Kontr.sk.	5	36	1,852	0,309	2	9	5
posttest_Kontr.sk.	6,250		1,888	0,315	3	10	6

Tabuľka 4: Párový t- test na priemernú hodnotu

	df	t	p
pretest_Exp.sk	15	-12,195	< 0,001
posttest_Exp.sk			
pretest_Kontr.sk.	16	-4,005	< 0,001
posttest_Kontr.sk.			

(*df* – počet stupňov voľnosti, *t* – hodnota testového kritéria, *p* – *p* hodnota, po zaokrúhlení na tisícky)

Výsledky t- testu nám ukazujú, že rozdiely medzi pretestom a posttestom oboch tried sú signifikantné, na hladine štatistickej významnosti < 0,05.

Analyza diferenčného skóre v kontrolnej skupine a experimentálnej skupine - faktické poznatky

Diferenčné skóre sme získali ako rozdiel dosiahnutého skóre v postteste a skóre v preteste.

Tabuľka 5: Popisná štatistika diferenčného skóre v kontrolnej a experimentálnej skupine – 3. roč.

	M	N	SD	SEM	Min	Max	Medián
ES	6,688	16	2,152	0,538	2	10	7
KS	1,824	17	1,590	0,386	-1	5	2

Tabuľka 6: Popisné štatistiky diferenčného skóre v kontrolnej a experimentálnej triede – 4. roč.

	M	N	SD	SEM	Min	Max	Medián
ES	3,645	31	1,664	0,299	1	7	3
KS	1,250	36	1,872	0,312	-2	5	1

Na posúdenie toho, či sa diferenčné skóre medzi KS a ES štatisticky významne líši sme použili dvojvýberový t – test pri rovnosti / nerovnosti rozptylov. Aby sme zistili rovnosť rozptylov sme použili F – test pre rovnosť rozptylov.

Tabuľka 6: Výsledky F- testu diferenčného skóre pre rovnosť rozptylov – 3. roč.

	M	df	F	p
ES	6,688	31	1,830	< 0,121
KS	1,824			

(*df* – počet stupňov voľnosti, *F* – hodnota testového kritéria, *p* – *p* hodnota, po zaokrúhlení na tisícky)

V tabuľke 6 sú výsledky F- testu, ktorým testujeme rovnosť rozptylov v skupinách. Hodnota testovacieho kritéria F je 1,830 a príslušná hodnota p je < 0,121, čo znamená, že na hladine štatistickej významnosti < 0,05 nie je vo variabilite diferenčného skóre medzi ES a KS signifikantný rozdiel.

Tabuľka 7: Výsledky F- testu diferenčného skóre pre rovnosť rozptylov – 4. roč.

	M	df	F	P
ES	3,645	65	1,266	< 0,257
KS	1,250			

V tabuľke 7 sú výsledky F- testu, ktorým testujeme rovnosť rozptylov v skupinách. Hodnota testovacieho kritéria F je 1,266 a príslušná hodnota p je < 0,257, čo znamená, že na hladine štatistickej významnosti < 0,05 nie je vo variabilite diferenčného skóre medzi ES a KS signifikantný rozdiel.

Tabuľka 8: Výsledky t – testu diferenčného skóre pri rovnosti rozptylov – 3. roč.

	M	df	T	p
ES	6,688	31	7,416	< 0,001

KS	1,824		
-----------	-------	--	--

V tabuľke 8 sú výsledky t- testu pri rovnosti rozptylov v skupinách. Hodnota testovacieho kritéria t je 7,416, príslušná p hodnota je < 0,001, čo znamená, že rozdiel v diferenčnom skóre ES a KS je signifikantný na hladine štatistickej významnosti < 0,05.

Tabuľka 9: Výsledky t – testu diferenčného skóre pri rovnosti rozptylov – 4. roč.

	M	df	T	P
ES	3,645	65	5,493	< 0,001
KS	1,250			

V tabuľke 9 sú výsledky t- testu pri rovnosti rozptylov v skupinách. Hodnota testovacieho kritéria t je 7,416, príslušná p hodnota je < 0,001, čo znamená, že rozdiel v diferenčnom skóre ES a KS je signifikantný na hladine štatistickej významnosti < 0,05.

Na základe výsledkov experimentu konštatujeme, že náš predpoklad bol potvrdený. Žiaci, u ktorých bola v rámci experimentálneho pôsobenia aplikovaná stratégia mentálneho mapovania vo vyučovaní vybraných tém vzdelávacích oblastí jazyk a komunikácia a príroda a spoločnosť dosiahli významne vyšší učebný výkon v rovine faktických poznatkov ako žiaci, u ktorých stratégia uplatňovaná nebola.

Vyhodnotenie vplyvu stratégie mentálneho mapovania na úroveň konceptuálnych poznatkov

Predpokladali sme, že žiaci, u ktorých bola v rámci experimentálneho pôsobenia aplikovaná stratégia mentálneho mapovania vo vyučovaní vybraných tém dosiahnu významne vyšší učebný výkon v rovine konceptuálnych poznatkov ako žiaci, u ktorých stratégia uplatňovaná nebola,

V tabuľke 10 sú obsiahnuté popisné štatistiky (priemer, minimum, maximum, smerodajná odchýlka, chyba priemernej hodnoty, medián) skóre pretestu a posttestu týkajúce sa konceptuálnych poznatkov, a to pre kontrolnú a experimentálnu triedu.

Tabuľka 10: Popisná štatistika skóre pretestu a posttestu – 3. roč.

	M	N	SD	SEM	Min	Max	Medián
pretest_Exp.sk	2,438	16	1,031	0,258	0	4	2,5
posttest_Exp.sk	9,563		1,750	0,438	3	10	10
pretest_Kontr. sk.	3,706	17	1,213	0,294	2	6	4
posttest_Kontr.sk.	5,529		1,419	0,344	2	7	6

Tabuľka 11: Párový t- test na priemernú hodnotu – 3. roč.

	df	t	P
pretest_Exp.sk	15	-20,954	< 0,001
posttest_Exp.sk			
pretest_Kontr. sk.	16	-4,980	< 0,001
posttest_Kontr.sk.			

Výsledky t- testu nám ukazujú, že rozdiely medzi pretestom a posttestom oboch tried sú signifikantné, na hladine štatistickej významnosti < 0,05.

Tabuľka 12: Popisná štatistika skóre pretestu a posttestu – 4. roč.

	M	N	SD	SEM	Min	Max	Medián
pretest_Exp.sk	2,387	31	1,430	0,257	0	6	2
posttest_Exp.sk	6,097		1,868	0,336	2	10	6
pretest_Kontr. sk.	1,806	36	1,327	0,221	0	5	2
posttest_Kontr.sk.	3,167		1,699	0,283	0	6	3

Tabuľka 13: Párový t- test na priemernú hodnotu – 4. roč.

	df	t	P
pretest_Exp.sk	30	-11,291	< 0,001

posttest_Exp.sk			
pretest_Kontr.sk.	35	-6,121	< 0,001
posttest_Kontr.sk.			

Výsledky t- testu nám ukazujú, že rozdiely medzi pretestom a posttestom oboch tried sú signifikantné, na hladine štatistickej významnosti < 0,05.

Analyza diferenčného skóre v kontrolnej skupine a experimentálnej skupine - konceptuálne poznatky

Tabuľka 14: Popisná štatistika diferenčného skóre v kontrolnej a experimentálnej triede – 3.roč.

	M	N	SD	SEM	Min	Max	Medián
ES	7,125	16	1,360	0,340	3	9	7
KS	1,824	17	1,510	0,366	-1	4	2

Tabuľka 15: Popisná štatistika diferenčného skóre v kontrolnej a experimentálnej triede – 4.roč.

	M	N	SD	SEM	Min	Max	Medián
ES	3,710	31	1,829	0,329	0	7	4
KS	1,389	36	1,337	0,223	-1	4	1

Na posúdenie toho, či sa diferenčné skóre medzi KS a ES štatisticky významne líši sme použili dvojvýberový t- test pri rovnosti / nerovnosti rozptylov. Aby sme zistili rovnosť rozptylov použijeme F- test pre rovnosť rozptylov.

Tabuľka 16: Výsledky F- testu diferenčného skóre pre rovnosť rozptylov – 3. roč.

	M	df	F	p
ES	7,125	31	1,232	< 0,345
KS	1,824			

V tabuľke 16 sú výsledky F- testu, ktorým testujeme rovnosť rozptylov v skupinách. Hodnota testovacieho kritéria F je 1,232 a príslušná p hodnota je < 0,345, čo znamená, že na hladine štatistickej významnosti < 0,05 nie je vo variabilite diferenčného skóre medzi ES a KS signifikantný rozdiel.

Tabuľka 17: Výsledky F- testu diferenčného skóre pre rovnosť rozptylov – 4. roč.

	M	df	F	p
ES	3,710	65	0,534	< 0,038
KS	1,389			

V tabuľke 17 sú výsledky F- testu, ktorým testujeme rovnosť rozptylov v skupinách. Hodnota testovacieho kritéria F je 0,534 a príslušná hodnota p je < 0,038, čo znamená, že na hladine štatistickej významnosti < 0,05 je vo variabilite diferenčného skóre medzi ES a KS signifikantný rozdiel.

Tabuľka 18: Výsledky t – testu diferenčného skóre pri rovnosti rozptylov – 3. roč.

	M	df	t	P
ES	7,125	31	10,575	< 0,001
KS	1,824			

Hodnota testovacieho kritéria t je 10,575, príslušná p hodnota je < 0,001, čo znamená, že rozdiel v diferenčnom skóre je signifikantný na hladine štatistickej významnosti < 0,05.

Tabuľka 19: Výsledky t – testu diferenčného skóre pri nerovnosti rozptylov – 4. roč.

	M	df	t	P
ES	3,710	54	5,846	< 0,001
KS	1,389			

V tabuľke 19 sú výsledky t- testu pri rovnosti rozptylov v skupinách. Hodnota testovacieho kritéria t je 5,846, príslušná p hodnota je < 0,001, čo znamená, že rozdiel

v diferenčnom skóre ES a KS je signifikantný na hladine štatistickej významnosti < 0,05.

Na základe výsledkov experimentu konštatujeme, že náš predpoklad bol potvrdený. Žiaci, u ktorých bola v rámci experimentálneho pôsobenia aplikovaná stratégia mentálneho mapovania vo vyučovaní vybraných tém vzdelávacích oblastí jazyk a komunikácia a príroda a spoločnosť dosiahli významne vyšší učebný výkon v rovine konceptuálnych poznatkov ako žiaci, u ktorých stratégia uplatňovaná nebola.

Vyhodnotenie vplyvu stratégie mentálneho mapovania na úroveň procedurálnych poznatkov

Predpokladali sme, že žiaci, u ktorých bola v rámci experimentálneho pôsobenia aplikovaná stratégia mentálneho mapovania vo vyučovaní vybraných tém dosiahnu významne vyšší učebný výkon v rovine procedurálnych poznatkov ako žiaci, u ktorých stratégia uplatňovaná nebola.

V tabuľke 20 sú obsiahnuté popisné štatistiky (priemer, minimum, maximum, smerodajná odchýlka, chyba priemernej hodnoty, medián) skóre pretestu a posttestu týkajúce sa procedurálnych poznatkov, a to pre kontrolnú a experimentálnu triedu.

Tabuľka 20: Popisná štatistika skóre pretestu a posttestu – 3. roč.

	M	N	SD	SEM	Min	Max	Medián
pretest_Exp.sk	2,438	16	1,153	0,288	0	4	2,5
posttest_Exp.sk	5		1,549	0,387	1	6	6
pretest_Kontr. sk.	0,529	17	0,874	0,212	0	3	0
posttest_Kontr.sk.	0,941		0,827	0,201	0	3	1

Tabuľka 21: Párový t- test na priemernú hodnotu – 3. roč.

	df	t	P
pretest_Exp.sk	15	-6,622	< 0,001
posttest_Exp.sk			
pretest_Kontr. sk.	16	-2,135	< 0,001
posttest_Kontr.sk.			

Výsledky t- testu nám ukazujú, že rozdiely medzi pretestom a posttestom oboch tried sú signifikantné, na hladine štatistickej významnosti <0,05.

Tabuľka 22: Popisná štatistika skóre pretestu a posttestu – 4. roč.

	M	N	SD	SEM	Min	Max	Medián
pretest_Exp.sk	0,936	31	0,629	0,113	0	2	1
posttest_Exp.sk	2,323		0,541	0,097	1	3	2
pretest_Kontr. sk.	1,083	36	0,691	0,115	0	3	1
posttest_Kontr.sk.	2,167		0,561	0,093	1	3	2

Tabuľka 23: Párový t- test na priemernú hodnotu

	df	T	p
pretest_Exp.sk	30	-10,154	< 0,001
posttest_Exp.sk			
pretest_Kontr. sk.	35	-8,442	< 0,001
posttest_Kontr.sk.			

Výsledky t- testu nám ukazujú, že rozdiely medzi pretestom a posttestom oboch tried sú signifikantné, na hladine štatistickej významnosti < 0,05.

Analyza diferenčného skóre v kontrolnej skupine a experimentálnej skupine - procedurálne poznatky

Tabuľka 24: Popisná štatistika diferenčného skóre v kontrolnej a experimentálnej triede – 3. roč.

	M	N	SD	SEM	Min	Max	Medián
ES	2,563	16	1,548	0,387	-1	5	2,5
KS	0,412	17	0,795	0,193	-1	2	0

Tabuľka 25: Popisná štatistika diferenčného skóre v kontrolnej a experimentálnej triede – 4. roč.

	M	N	SD	SEM	Min	Max	Medián
ES	1,387	31	0,760	0,137	0	3	1
KS	1,083	36	0,769	0,128	0	3	1

Na posúdenie toho, či sa diferenčné skóre medzi kontrolnej a experimentálnej skupiny štatisticky významne líši sme použili dvojvýberový t – test pri rovnosti / nerovnosti rozptylov. Aby sme zistili rovnosť rozptylov použijeme F – test pre rovnosť rozptylov.

Tabuľka 26: Výsledky F– testu diferenčného skóre pre rovnosť rozptylov – 3. roč.

	M	df	F	P
ES	2,563	31	3,789	< 0,006
KS	0,412			

V tabuľke 26 sú výsledky F- testu, ktorým testujeme rovnosť rozptylov v skupinách. Hodnota testovacieho kritéria F je 3,789 a príslušná p hodnota je < 0,006, čo znamená, že na hladine štatistickej významnosti < 0,05 je vo variabilite diferenčného skóre medzi ES a KS signifikantný rozdiel.

Tabuľka 27: Výsledky F– testu diferenčného skóre pre rovnosť rozptylov – 4. roč.

	M	df	F	P
ES	1,387	65	1,025	< 0,476
KS	1,083			

V tabuľke 27 sú výsledky F- testu, ktorým testujeme rovnosť rozptylov v skupinách. Hodnota testovacieho kritéria F je 1,025 a príslušná hodnota p je < 0,476, čo znamená, že na hladine štatistickej významnosti < 0,05 nie je vo variabilite diferenčného skóre medzi ES a KS signifikantný rozdiel.

Tabuľka 28: Výsledky t – testu diferenčného skóre pri nerovnosti rozptylov – 3. roč.

	M	df	t	P
ES	2,563	22	4,974	< 0,001
KS	0,412			

Hodnota testovacieho kritéria t je 4,974, príslušná p hodnota je < 0,001, čo znamená, že rozdiel v diferenčnom skóre je signifikantný na hladine štatistickej významnosti < 0,05.

Tabuľka č.29: Výsledky t – testu diferenčného skóre pri rovnosti rozptylov – 4. roč.

	M	df	t	P
ES	1,387	65	1,619	< 0,055
KS	1,083			

V tabuľke 29 sú výsledky t- testu pri rovnosti rozptylov v skupinách. Hodnota testovacieho kritéria t je 1,619, príslušná p hodnota je < 0,055, čo znamená, že rozdiel v diferenčnom skóre ES a KS **nie je** signifikantný na hladine štatistickej významnosti < 0,05.

Na základe výsledkov experimentu konštatujeme, že náš predpoklad nebol potvrdený. Žiaci, u ktorých bola v rámci experimentálneho pôsobenia aplikovaná stratégia mentálneho mapovania vo vyučovaní vybraných tém vzdelávacích oblastí jazyk a komunikácia a príroda a spoločnosť dosiahli významne vyšší učebný výkon v rovine procesuálnych poznatkov ako žiaci, u ktorých stratégia uplatňovaná nebola, ale len v 3. ročníku. Vo 4. ročníku neboli výsledky štatisticky významné preto hypotézu zamietame.

Záver a diskusia

Psychodidaktický výskum má potenciál vyvolať u učiteľov množstvo otázok vedúcich k zmenám ich pohľadu na vyučovanie, je predpokladom pre rozširovanie pohľadu na kontext súvislostí vyučovacieho procesu, sprostredkovania informácií, ale predovšetkým rozvíjania čiastkových kognitívnych funkcií učiacich sa. Psychodidaktické spojenie je podporované i vzdelávacou politikou v kontexte nového edukačného prístupu, orientovaného na rozvoj kompetencií autonómnej osobnosti v procese celoživotného vzdelávania. V našom psychodidakticky orientovanom výskume sme sa zamerali na overenie vplyvu stratégie mentálneho mapovania v primárnom vzdelávaní na úroveň učebného výkonu vo faktoroch faktické, konceptuálne a procedurálne poznatky. Zistili sme, že *žiaci, u ktorých bola v rámci experimentálneho pôsobenia aplikovaná stratégia mentálneho mapovania vo vyučovaní vybraných tém vzdelávacích oblastí jazyk a komunikácia a príroda a spoločnosť dosiahli významne vyšší učebný výkon v rovine faktických poznatkov, konceptuálnych poznatkov a v rovine procesuálnych poznatkov (s výnimkou experimentálnej skupiny 4. ročníka) ako žiaci, u ktorých stratégia uplatňovaná nebola. Vo 4. ročníku neboli výsledky štatisticky významné preto sme hypotézu zamietli.*

Pri celkovom zhodnotení konštatujeme, že stratégia mentálneho mapovania má pozitívny vplyv na učebný výkon žiaka v primárnom stupni vzdelávania. Obdobné výsledky sme zaznamenali aj v overovaní stratégie v sekundárnom stupni vzdelávania (Duchovicova, 2013). Po zadaní pojmových máp žiakom a ich grafickom vyhodnotení sme zistili, že žiaci, ktorým je učivo prezentované nelineárne, dosahujú vyššiu úroveň odborných poznatkov vo vybraných vyučovacích predmetoch než žiaci, ktorým je učivo prezentované lineárne.

Vzhľadom k daným zisteniam odporúčame učiteľom používať stratégiu mentálneho mapovania vo vyučovacom procese, pretože umožňujú žiakom názorne usporadúvať jednotlivé prvky učiva a prepájať doterajšie poznatky žiakov s novými informáciami. Proces tvorby pojmových máp podporuje zmysluplné učenie žiakov a pre učiteľa predstavuje spätnú väzbu o tom, nakoľko žiaci danému učivu rozumejú. Dôležitým faktorom je v tomto smere aj potreba zácviku žiakov do techniky mapovania. Odporúčame prechádzať z myšlienkového mapovania postupne k pojmovému mapovaniu. Pri zložitejších typoch pojmových máp a v náročných témach je vhodné umožniť žiakom tvoriť úvodné mapy, ktoré môžu postupne reorganizovať a dopracovať sa až k mapám finálnym. Následné porovnanie pôvodných pojmových máp s mapami finálnymi môže byť prínosom tak pre žiaka ako aj učiteľa, pretože jednotlivé mapy zaznamenávajú posuny, resp. zmeny, ktoré nastali v poznatkovom systéme žiaka v priebehu vyučovania a žiakovho učenia. Sme toho názoru, že pokiaľ má byť práca s pojmovými mapami na vyučovaní naozaj efektívna a zmysluplná, dodatočný rozhovor so žiakmi predstavuje ich dôležitú súčasť. Preto učiteľom odporúčame pri práci s mapami rozhovor so žiakmi, pretože každá mapa žiaka je subjektívna a nemožno ju hodnotiť ako nesprávnu. Odzrkadľuje žiakovo chápanie jednotlivých prvkov učiva, prepojenosť doteraz získaných informácií, skúseností, osvojených a zapamätaných poznatkov (vedomostí), ale tiež nových informácií, ktoré len majú byť osvojené a zaradené do celkového poznatkového systému žiaka.

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-15-0368.

Bibliographic references

ANDERSON, L.W. – KRATHWOHL, P. 2001. A Taxonomy for Learning, Teaching a Assessing of Educational Objectives. New York: Longman,

- BOJARE, I. – SKRINDA, A. 2016. Transformation of the system of values of autonomous learning for English acquisition in blended E-studies for adults: A holistic fractal model. In: *Journal of Teacher Education for Sustainability*, vol. 18, n. 2, pp. 119-134. ISSN 1691-4147.
- BUZAN, T. 2007. *Mentalni mapovani*. Praha: Portal, 2007. 168 p. ISBN 978-80-7367-200-3.
- DUCHOVICOVA, J. 2011. Kognitivna edukacia a sprostredkovane ucenie. In: *Kolektiv autorov*. 2011. *Vybrane kapitoly z didaktiky pedagogiky a socialnej pedagogiky*. Nitra: PF UKF, 2011. 373 p. ISBN 978-80-8094-857-3.
- DUCHOVICOVA, J. 2013. Psychodidaktika v kontextoch sprostredkovaneho a zmysluplného ucenia. In *Duchovicova, J. - Skoda, J. a kol. 2013. Psychodidakticke pojety kurikularniho a mediacniho kontextu edukace*. Usti nad Labem: Univerzita Jana Evangelisty Purkyne, 2013. pp. 8 - 76. ISBN 978-80-7414-658-9.
- DUCHOVICOVA, J. – PETROVA, G. 2017. Psychodidakticke kompetencie uciteľa a možnosti ich rozvijania prostrednictvom pedagogickej praxe v konkretnych odborovych didaktikach. In *Studia scientifica Fakultatis Paedagogicae*. Ruzomberok : Verbum, pp. 88- 101, ISSN 1336-2232.
- EBEROVA, J. – UHLIROVA, M. 2005. Jak se uspesne ucit. In: *Induktivne a deduktivne pristupy v matematike*, 2005, pp. 58 – 61. [21.3.2017]. Available online: <https://www.google.sk/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKewjr5Yicn4jTAhWC2RoKHa3SC1wQFggYMAA&url=http%3A%2F%2Fpdf.truni.sk%2Fdownload%3Fzbornik%2Fsmolenice%2Ffeberovauhlizova.pdf&usq=AFQjCNEp9W1CPzbYt2DuE9q0CHBe8uKw&bvm=bv.151325232,d.bGs>
- GAVORA, P. 1999. *Aki su moji ziaci?: Pedagogicka diagnostika ziaka*. Bratislava: Praca, 1999. 239 p. ISBN 80-7094-335-1.
- GUNISOVA, D. – KOZAROVA, N. 2016. *Pojmowe mapy v teorii a praxi*. Nitra: ForPress Nitrianske tliaciarne s.r.o, 2016. 174 p. ISBN 978-80-558-1075-1.
- HUBATKA, M. 2010. *Myslenkove mapy. Priklad z praxe*. In *Moderne vyučovani*, vol. X, n. 1 [cit. 2013-06-03]. Available: http://digi.modernivycovani.cz/media/magazine/pdf/2010_1_leden.pdf. ISSN 1211-6858.
- KOSOVA, B., 2001. *Skola orientovana na dieta*. In: *Pedagogicke rozhlady*, ISSN 1335-0404, 2001, vol. 10, n. 2, pp. 8 - 13.
- KOVALCIKOVA, I. – ROPOVNIK, I. 2012. *Exekutivne fungovanie ako predpoklad schopnosti ucit sa*. In *Pedagogicke rozhlady*, ISSN 1335-0404, 2012, n. 5, pp. 1-5.
- LOFSTROM, E. 2008. Student teachers' experiences of their studies in educational science and psychology. In: *Journal of Teacher Education for Sustainability*, vol. 10, pp. 56-67. ISSN 1691-4147.
- MARES, J. 2001. *Strukturovanie uciva*. In *CAP, J. - MARES, J. Psychologie pro ucitele*. Praha: Portal. 655 p. ISBN 80- 7178-463-X.
- PUPALA, B. – OSUSKA, L. 1997. *Stimulacia ucenia deti pomocou pojmoveho mapovania*. In *Pedagogicka revue*, vol. XLIX, n. 5-6, pp. 210-218, ISSN 1335-1982.
- SALITE, I. – DRELINGA, E. – ILISKO, D. – OLEHNOVICA, E. – ZARINA, S. 2016. Sustainability from the transdisciplinary perspective: An action research strategy for continuing education program development. In: *Journal of Teacher Education for Sustainability*, vol. 18, n. 2, pp. 135-152. ISSN 1691-4147.
- STASULANE, A. 2017. *Factors Determining Children and Young People's Well-being at School*. In: *Journal of Teacher Education for Sustainability*, vol. 19, n. 2, pp. 165-179. ISSN 1691-4147.
- SVEC, S. 2011. *Inovativne pristupy v didaktike. K zdarnej obnove vzdelavania*. Bratislava: UK, 2011. 186 p. ISBN 978-80-223-3221-7.

Words: 5310

Characters: 35 354 (19,64 standard pages)

doc. PaedDr. Jana Duchovičová, PhD.
Mgr. Rebeka Štefánia Kolenáková
Department of Pedagogy, Faculty of Education
Constantine the Philosopher University in Nitra,
Dražovská cesta 4, 949 74 Nitra
Slovakia
jduchovicova@ukf.sk
rebeka.stefania.kolenakova@ukf.sk