TEACHER'S SUBJECT MATTER STRUCTURING AND CONCEPTUALIZATION OF STUDENTS' KNOWLEDGE

[STRUKTUROVANIE UCIVA UCITELOM A KONCEPTUALIZACIA POZNATKOV ZIAKOV]

Jana Duchovicova – Denisa Gunisova

DOI: 10.18355/PG.2015.4.1.33-49

Abstract

Study concerns with linear and non-linear structures of a subject matter which are used by teachers in exposing new topic in the social science subjects and with identification of their impact on conceptualization of students' knowledge which is reflected in structure, hierarchy and branching of concepts in the topic and relations among them. The aim of the research was to find out relations in application of identified kinds of subject matter structuring, particularly linear structuring from bottom to top, linear structuring hand out and non-linear structuring, in mediating the contents of chosen themes in social science subjects and conceptualization of students' knowledge in upper secondary education. In the research, there were applied behavioural methods, particularly micro-instructional analysis and mental mapping and for data evaluation, Kruskal-Wallis test was used. In result analysis was found out that various kinds of subject matter structuring directly impact the conceptualization of students' knowledge expressed through concepts and their structure, hierarchy and branching in their mental maps. Students whose teacher applies non-linear kind of structure reached statistically significant positive differences in all researched categories, hypotheses were supported. In non-linear structure, students reached the highest average rates in recorded relations among concepts, also indicated the most concept hierarchies and recorded the highest average rate of concept branching.

Key words

subject matter structuring, conceptualization of knowledge, linear structure, non-linear structure, concept mapping, hand out, key concept structuring, spatial learning strategies, meaningful learning, psycho-didactics, cognitive education

Anotácia

Predmetom štúdie sú lineárne a nelineárne štruktúry učiva, ktoré používajú učitelia pri expozícii nového učiva v spoločenskovedných predmetoch a identifikácia ich vplyvu na konceptualizáciu poznatkov žiakov, ktorá sa odráža v štruktúre, hierarchizácii a vetvení pojmov témy a vzťahov medzi nimi. Cieľom výskumu bolo zistiť vzťahovú rovinu uplatnenia

identifikovaných typov štruktúrovania učiva, konkr. lineárne štruktúrovanie zdola hore, lineárne štruktúrovanie handout a nelineárne štruktúrovanie, pri sprostredkovaní obsahu vybraných tematických celkov spoločensko-vedných predmetov a konceptualizácie vedomostí žiakov vo vyššom sekundárnom vzdelávaní. Vo výskume boli aplikované behaviorálne výskumné metódy, konkr. mikrovýučovacia analýza a mentálne mapovanie ako výskumná metóda a pri vyhodnotení bol použitý Kruskal-Wallisov test. Analýzou výsledkov bolo zistené, že jednotlivé typy štruktúrovania učiva priamo ovplyvňujú konceptualizáciu poznatkov žiakov vyjadrenú prostredníctvom pojmov, ich štruktúry, hierarchie a vetvení v pojmovej mape študenta. Vo všetkých skúmaných kategóriách dosiahli žiaci, ktorých učiteľ uplatňuje nelineárny typ štruktúry, štatisticky významné pozitívne rozdiely, čo potvrdzuje i stanovené hypotézy. Pri nelineárnej štruktúre učiva dosiahli žiaci najvyšší priemerný počet zaznamenaných vzťahov medzi pojmi, naznačili najviac hierarchizácií pojmov učiva a zaznamenali aj najvyšší priemerný počet vetvení medzi pojmami.

Kľúčové slová

štruktúrovanie učiva, konceptualizácia poznatkov, lineárna štruktúra, nelineárna štruktúra, mentálne mapovanie, hand out, štruktúrovanie kľúčových pojmov, priestorové učebné stratégie, zmysluplné učenie, psychodidaktika, kognitívna edukácia

Úvod

Za jeden z hlbokých omylov našej školy, učiteľov samotných aj tvorcov učebníc považujeme domnienku, že žiak vie ako sa má učiť, ako pracovať s pojmami, s ktorými sa zoznamuje pri výklade, že vie ako ich štruktúrovať, organizovať, jednoducho ako budovať vlastné poznanie. V skutočnosti ho to nikto nikdy neučil, spravidla dostáva hotovú štruktúru pojmov a vzťahov, ktoré sa má mechanicky naučiť. Čím presnejšie si ich zapamätá, tým je schopný podať lepší učebný výkon, lepšie zvládnuť didaktický test, neraz konštruovaný tak, aby zachytil práve kvalitu namemorovaných vedomostí. O schopnosť žiaka uplatniť naučené v živote sa zaujíma len nepatrná časť kvalitných a zodpovedných kantorov. Uvedomujúc si, že efektívne vzdelávanie má priamy odraz v kvalite života človeka sme toho názoru, že musí byť realizované tak, aby ovplyvnilo nielen vedomosti, ale kognitívne funkcie a ich kvalitu. K najvýznamnejším teóriám kognitívnej edukácie, ktorých predmetom je reprezentácia a štruktúra pojmov a poznatkov patrí teória poznávacieho vývinu J. S. Brunera (1958, 1965) a teória zmysluplného učenia (meaningful learning) D. P. Ausubela (1968).

Výstupom teórie J.E. Brunera je zistenie, že pokiaľ študenti porozumejú štruktúre učiva, bude pre nich zrozumiteľný daný tematický celok, čo im uľahčí zapamätanie si učiva. Proces učenia takto rozširuje schopnosť žiaka uvádzať nové informácie do vzťahu s predchádzajúcimi vedomosťami a získavať v predmete ďalšie informácie.

Učiteľ musí uskutočniť dôkladnú didaktickú analýzu učiva. Uskutočnenie didaktickej analýzy učiva je podmienené pochopením vnútornej štruktúry

učiva, aby sprostredkovaný obsah nebol zmesou nesúvisiacich informácií neprepojených s konkrétnymi cieľovými doménami. Každá téma vyučovaná v škole má svoju štruktúru v podobe určitej formy, skladajúcej sa z pojmov, generalizácií a faktov. Naše poznanie je založené na pevnom základe, sémantickej mape (sieti), ktorá prepája osvojené pojmy (osvojenie pojmu predstavuje vytvorenie predstavy o jeho obsahu). Ako vyplýva z predchádzajúceho, naučiť sa učivo znamená naučiť sa štruktúru učiva, naučiť sa aké sú vlastnosti javov a aké sú vzťahy medzi nimi. (Duchovicova, 2011). Zmysluplné učenie je podľa T. J. Shuella a K. A. Moran (1994) aktívne, konštruujúce, kumulatívne, autoregulované, zacielené, situované, a individuálne odlišné. Učiaci sa musí v priebehu učenia uskutočňovať kognitívne operácie vyššej rady, aby si informácie nielen osvojil, ale im aj porozumel.

Vedomosti a svoje poznanie nemôže žiak preberať v hotovej podobe od rodičov, učiteľov, spolužiakov, z počítača. Každý žiak si ich vytvára jedinečným spôsobom, tým že vníma a interpretuje si vnímané, pričom vychádza z poznatkov, ktoré už má a zo svojej osobnej histórie. Žiak teda informácie aktívne spracováva, konštruje svoje poznatky, súčasne ale rekonštruje poznatky doterajšie, pretože musí do nich zabudovať poznatky nové. Pri osvojovaní zmysluplných informácií sa môže žiak opierať o systémovo usporiadané štruktúry svojho predošlého poznania, ktorých hlavným organizačným princípom je sémantická súvzťažnosť. Osvojiť si informácie zmysluplným spôsobom znamená včleniť osvojené informácie do už existujúcich štruktúr sémantickej pamäti a nie iba jednoducho prilepiť k tomu, čo už poznáme. (Veselsky, 2004).

K opodstatnenosti zavádzania teórie štruktúr do teórií o učive a vyučovaní prispeli i psychologické výskumy, ktoré dokázali, že individuálne rozdiely v zapamätávaní si učiva, silne prejavované a zaznamenávané v prvých fázach osvojenia učiva žiakmi mladšieho školského veku sa výrazne stierali a zmenšovali podľa toho, ako sa využívalo usporiadanie a vnútorná väzba učiva. (Bernatova, 2002).

Teoretické východiská riešenia problému

V edukačnom prostredí školy si svoje individuálne kognitívne rámce budujú žiaci predovšetkým na základe príležitostí, ktoré pre nich vytvára učiteľ. Tieto zahŕňajú obsahovú rovinu i rovinu väzieb medzi jednotlivými zložkami obsahu. Žiak si pritom osvojuje vedecké pravdy spôsobom, ktorému on sám rozumie, aby ich dokázal popísať. Pokiaľ je proces učenia riadený efektívne a cielene, učiaci sa človek dokáže pomocou štruktúrovaných vedomostí prepojených so zručnosťami a postojmi riešiť nové situácie (prejavujú sa v jeho správaní) a zároveň tieto štruktúry aktualizovať, meniť, obohacovať a spresňovať vplyvom nových skúseností rôzneho druhu. Téma adekvátneho štruktúrovania textu sa tak stala predmetom mnohých štúdií a stabilnou témou kognitívnej edukácie. (Mares, 2011; Novak, 1998, 1990; Fisher – Kibby (eds.) 1996; Baker – Niemi – Novak – Herl, 1992; Jonassen – Reeves – Hong – Harvey – Peters, 1997; Chung – Cheak – Lee – Baker, 2012, Skoda – Doulik, 2011, Tomková, 2001 ai.

Tradičná cesta štruktúrovania učiva kopíruje tradičné poznávacie rámce tak, ako sa realizovali desaťročia, ba storočia, postavené na logickej výstavbe učiva sledujúcej buď chronológiu vývinu alebo uprednostňujúcej popis – systematicku, najčastejšie podľa opisateľných znakov jednotlivých objektov popisu od jednoduchšieho k zložitejšiemu a iné, v závislosti od typu predmetu. Ide o tradičnú aplikáciu didaktických zásad uplatňovaných pri tvorbe kurikula a osnovaní učiva. Informácie, definície, jednoduché algoritmy sú už usporiadané v overenom a zažitom štruktúrnom rámci, učitelia vedia ako ďalej, čo bude nasledovať, kam učivo smeruje. Táto cesta sa javí ako prirodzená, pretože ju sami zažili ako žiaci a utvrdila sa v priebehu vysokoškolskej prípravy. Žiaci si budujú poznávacie štruktúry v univerzálne prijímanom poznávacom rámci a rozvíjajú ich pri ďalšom a ďalšom zoznamovaní sa s učivom. Tomuto rámcu rozumejú aj rodičia.

Sprostredkovanie učiva v škole, či už učiteľom alebo v učebniciach má spravidla lineárnu podobu (podobu pasívneho tlačeneho, premietaného alebo inak technicky prezentovaného textu vykladaného učiteľom) a obsahuje určité, ako ich nazýva D. P. Ausubel (1967) organizátory postupu. Spravidla sú to úvodné časti tematického celku, regulujúce ďalší postup žiaka, ktoré plnia: *vyrovnávaciu funkciu* – aktivujú žiakov doterajšie poznatky o danom učive, aby ďalšie učenie malo načo nadväzovať, *vykladovú (vysvetľovaciu) funkciu* - poskytujú žiakovi poznatky, ktoré doteraz nepoznal, ale sú dôležité pre pochopenie nasledujúceho učiva.

Organizátory umožňujú získať určitý nadhľad. Žiak ale musí okrem pojmov postihnúť aj jednotlivé vzťahy medzi pojmi, celú pojmovú-vzťahovú sieť. Táto spravidla nebýva súčasťou výkladu učiteľa ani učebnice výslovne, ale býva obsiahnutá *implicitne*. Žiak sa preto musí maximálne sústrediť, hľadať vzťahy medzi pojmi (k písanému textu sa pritom môže viackrát vrátiť, nie však k hovorenému prejavu). Pojmy a identifikované vzťahy musí žiak vyňať z pôvodného textu a znova zostaviť presnejšie: skonštruovať ich štruktúru.

V 70.- 90. rokoch minulého storočia sa na základe transdisciplinárnej spolupráce pedagogiky, didaktiky, psychológie, neurológie a kognitívnej vedy, orientoval výskum na oblasť sémantickej pamäti, teóriu učebných stratégií, teóriu umelej inteligencie, teórie spracovania informácií človekom. Súbežne sa ako psychodidaktické riešenie začali vytvárať a overovať novšie prístupy k štruktúrovaniu učiva okrem iných, uvádzame prácu E. Tulvina (1972). J. Mares (2001) k týmto prístupom zaraďuje Teóriu grafov, napr. *Hĺbkové spracovanie* (F.I. Craik a R. S. Lochart), *Spracovanie typu zhora dole/zdola hore*, Nelineárna reprezentácia učiva. - *priestorové učebné stratégie*, pretože skôr ako si žiak usporiada pojmy do grafickej schémy na papieri, musí si ich usporiadať v hlave, teda je nútený vedome konštruovať a rekonštruovať sieť pojmov a vzťahov vo svojom mentálnom priestore.

V štúdií venujeme pozornosť trom typom štruktúry učiva lineárnej štruktúre zhora dole, lineárnej štruktúre s využitím handout a nelineárnej štruktúre.

Tabuľka 1 Charakteristiky jednotlivých typov štruktúrovania

Lineárna zdola hore	Lineárna hand out	Nelineárna
---------------------	-------------------	------------

Učiteľ diktuje poznámky študentom	Hlasný výklad učiteľa	Učiteľ pracuje s tabuľou, power pointom
Študent pasívne prijíma informácie	Učiteľ vopred pripraví tabuľky, ktoré štruktúrujú dané učivo	Študent aktívne pracuje a zapája sa do výkladu
Štruktúru vytvára sám učiteľ	Hlavnú štruktúru vytvára učiteľ, vytvára „kostru“	Učiteľ prepája pojmy a fakty aj z predošlých učív
Učiteľ začína učivo vysvetľovať od hlavného – nosného pojmu a prechádza ku menej podstatným pojmom	Študenti do hlavnej štruktúry dopĺňajú nové informácie	Učiteľ zobrazí celú sieť vzťahov, pojmov a súvislostí a ihneď vidí ako študenti chápú, používa mentálnu mapu
Učiteľ upozorňuje na dôležité hlavné pojmy v učive	Učiteľ upozorňuje na dôležité informácie, ktoré si majú študenti do štruktúrovanej tabuľky zapísať	Učiteľ neupozorňuje študentov na dôležité pojmy, pretože tie sú jasne znázornené

Pre štruktúrovanie učiva v modernom poňatí je potrebné vytváranie kognitívnych rámcov a štruktúr založených na pohyblivom procesnom vnímaní obsahov odboru. To predpokladá, že učiteľ sprostredkuje žiakovi vnútorný poriadok obsahu.

V našich podmienkach sa štruktúrovaním učiva, textu zaoberá P. Gavora (2011), ktorý sa vo svojej práci zameriava na štyri textové štruktúry (klasifikačná, sekvenčná, komparačná, kauzálna), ktoré pokladá za najdôležitejšie. Odhalenie textovej štruktúry je dôležitým prvkom efektívneho učenia sa žiaka. Textová štruktúra umožňuje orientáciu v učive a napomáha v orientácii sa v ňom a vedie k zapamätaniu. Informácie, ktoré si žiak ukladá pri učení sa, nie sú izolované, ale sú veľmi podobné so štruktúrou učebného textu. V praxi učiteľa je dôležité vedieť, že žiaci ľahšie pochopia text, ktorý má klasifikačnú, sekvenčnú a komparačnú štruktúru, naopak ťažšie chápú kauzálnu štruktúru. Pomôckou na vysvetlenie kauzálnych súvislostí sú grafické schémy.

Ako sme sa už mohli presvedčiť, v praxi sa môžeme stretnúť s rozličnými typmi a deleniami štruktúrovania textu a učiva. Ak chceme, aby sa žiaci radi učili je potrebné dopriať im možnosť prepájať fakty a pojmy s generalizáciami, vďaka ktorým budú schopní použiť naučené v inej situácii. (Duchovicova, J., 2011).

J. Mares (2001) zdôrazňuje potrebu prezentácie nielen učiva, ale aj štruktúry učiva je presvedčený o tom, že správna štruktúra postupu napomáha konštrukcii poznania. Avšak výskum v tejto oblasti je doposiaľ absentujúci.

Výskumný problém

Vychádzajúc z teórií kognitívnej edukácie, jednotlivých teórií štruktúracie učiva a konceptualizácie vedomostí žiakov bol problémom nášho výskumu *vzťah medzi typom štruktúry učiva uplatňovanej učiteľom v expozícii novej témy žiakom (v spoločenskovedných predmetoch) a konceptualizácia poznatkov žiakov v pojmovej rovine*. Zaujímala nás štruktúra osvojených

pojmov, hierarchizácia osvojených pojmov a vetvenie hlavných a vedľajších pojmov, s ktorými žiak operuje.

Cieľom výskumu bolo *zistiť vzťahovú rovinu uplatnenia identifikovaných typov štruktúrovania učiva, konkr. lineárne štruktúrovanie zdola hore, lineárne štruktúrovanie handout a nelineárne štruktúrovanie, pri sprostredkovaní obsahu vybraných tematických celkov spoločensko-vedných predmetov a konceptualizácie vedomostí žiakov*. Ukazovateľom konceptualizácie vedomostí je štruktúra osvojených pojmov, hierarchizácia osvojených pojmov a vetvenie hlavných a vedľajších pojmov, ktoré žiak zaznamenal v kognitívnej mape.

Na základe stanoveného výskumného problému sme si vymedzili nasledovné hypotézy.

Hypotéza: Predpokladáme, že konkrétny typ štruktúrovania učiva uplatňovaný pri sprostredkovaní obsahu spoločensko-vedných disciplín ovplyvňuje konceptualizáciu vedomostí odrážajúcu sa v kognitívnej mape.

- H_{1,1}: Predpokladáme, že konkrétny typ štruktúrovania učiva uplatňovaný pri sprostredkovaní obsahu ovplyvňuje počet žiakmi zaznamenaných vzťahov medzi pojmami v kognitívnej mape.
- H_{1,2}: Predpokladáme, že konkrétny typ štruktúrovania učiva uplatňovaný pri sprostredkovaní obsahu ovplyvňuje žiakmi vytvorenú hierarchizáciu v kognitívnej mape.
- H_{1,3}: Predpokladáme, že konkrétny typ štruktúrovania učiva uplatňovaný pri sprostredkovaní obsahu ovplyvňuje počet žiakmi vyznačených vetvení medzi pojmami v kognitívnej mape.

Metodológia výskumu

Výber vzorky: Výskumné šetrenie sme uskutočnili v rámci vyučovania spoločensko-vedných predmetov, konkrétne predmetu pedagogika, psychológia a náuka o spoločnosti, stupeň vzdelávania vyššie sekundárne, typ školy: pedagogické a sociálne akadémie. Aplikovali sme zámerný výber (na základe určenia relevantných znakov). Ročníky štúdia v našom výskume nie sú relevantné. Celkovo bolo do výskumu zaradených 11 učiteľov a 256 žiakov.

Metóda výskumu:

Použili sme nasledovné výskumné metódy:

Pozorovanie – mikroanalýza vyučovacieho procesu. Pozorovanie 3 vyučovacích hodín u jedného učiteľa. Predmetom pozorovania bola expozícia učiva s cieľom identifikovať preferenciu typu štruktúrovania učiva.

Rozhovor – metódu sme použili na získanie informácií od učiteľov, akým spôsobom sa pripravujú na vyučovanie, akú preferujú štruktúru.

Rozhovor sme po skončení pozorovania

Mentálne mapy – tvorba mentálnych máp a následne ich analýza bola zameraná na zistenie, či typ preferovanej štruktúry učiteľa má vplyv na konceptualizáciu vedomostí znázornených v mentálnej mape jednotlivých študentov. Na vyhodnotenie mentálnych máp bol použitý vizuálny spôsob kontroly v kooperácii s učiteľom, pričom bol skórovaný vzťah dvoch pojmov – spojnica dvoch pojmov na mape, hierarchia – úrovne pojmov – spojnica od

nižších pojmov k vyšším, od skorších dejov k neskorším, vetvenie – od jedného pojmu vedie spojnica k dvom alebo viacerým pojmom alebo naopak od viacerých pojmov vedie spojnica k jednému pojmu.

Tabuľka 2 Skórovanie pojmových máp podľa P. Tamira (1996), (Zdroj: Gavora, 1999)

		Skóre
spojenie pojmov	správne vyjadrený vzťah medzi dvoma pojmi	1 bod
hierarchia	body podľa počtu úrovní	1 bod za každú úroveň, nerátajú sa dve posledné úrovne
vetvenie	prvé vetvenie každé ďalšie vetvenie	1 bod 3 body

Pri spracovaní výsledkov výskumu sme použili štatistickú metódu **Kruskal-Wallisov test**. Cieľom testu je odhaliť, či vo vzorke zistené rozdiely mediánov jednotlivých skupín (podľa úrovne faktora) sú štatisticky významné (medzi premennými je vzťah) alebo môžu byť iba náhodné (medzi premennými nie je vzťah). Testuje sa nulová štatistická hypotéza o rovnosti všetkých mediánov. Aby sme mohli hlavnú hypotézu podrobiť štatistickému testovaniu rozčlenili sme ju na tri čiastkové hypotézy, ktoré sme overovali na hladine významnosti $\alpha = 0,05$ Kruskal-Wallisovým testom a mnohonásobným porovnaním priemerov.

Výsledky výskumu

Zisťovanie preferencie typu štruktúrovania učiva odhalilo, že učitelia spoločenskovedných predmetov, ktorí boli zaradení do výskumného súboru preferovali štruktúry učiva: LZN – lineárna zhora nadol, LHO – lineárna hand out, NL – nelineárna štruktúraciu. Ďalej sme zisťovali aký je vzťah týchto konkrétnych typov štruktúry učiva na konceptualizáciu vedomostí znázornených v mentálnej mape. V tabuľke sú uvedené základné popisné štatistiky pre každú z premenných (*počet vzťahov medzi pojmi, počet hierarchizácií pojmov, počet vetvení medzi pojmi*). V ďalšom budeme používať označenie vzťahu medzi pojmi pre počet vzťahov medzi pojmi, hierarchizácia pojmov pre počet hierarchizácií pojmov a vetvenie pojmov pre počet vetvení pojmov.

Tabuľka 3 Popisné štatistiky premenných v mentálnej mape

		N	Priemer	Medián	Minimum	Maximum	Sm.odch	Šikmost'
Vzťahy medzi pojmmami	LZN	135	19,99	20,00	0	75	13,72	1,19
	LHO	52	22,15	22,50	0	56	13,35	0,28
	NL	54	24,85	23,50	3	66	11,51	1,34
Hierarchizácia pojmov	LZN	135	2,16	2,00	0	6	1,35	0,27
	LHO	52	2,19	2,00	0	6	1,30	0,13
	NL	54	3,22	3,00	1	7	1,27	0,48
Vetvenie medzi pojmmami	LZN	135	6,24	4,00	0	47	6,79	2,19
	LHO	52	7,37	5,00	0	35	8,00	1,65
	NL	54	10,22	8,50	0	30	7,54	0,79

Legenda:

LZN – lineárna štruktúra zhora nadol, LHO – lineárna štruktúra hand out, NL - nelineárna štruktúra

Vzťahy medzi pojmmami

Z popisných štatistík vyplýva, že pri nelineárnej štruktúre učiva dosiahli žiaci najvyšší priemerný počet zaznamenaných vzťahov medzi pojmmami: 22,15 a zároveň najnižšiu variabilitu zaznamenaných vzťahov. Najnižší počet zaznamenaných vzťahov medzi pojmmami bol v prípade lineárnej zhora nadol štruktúry: 19,99.

Hierarchia

Najvyšší priemerný počet hierarchizácií pojmov bol dosiahnutý pri uplatňovaní nelineárnej štruktúre učiva a bolo to 3,22, najnižší priemerný počet bol zaznamenaný opäť v prípade lineárnej zhora nadol štruktúry: 2,16.

Vetvenie

Pri nelineárnej štruktúre učiva dosiahli žiaci aj najvyšší priemerný počet vetvení medzi pojmmami: 10,22. Najnižší počet zaznamenaných vetvení medzi pojmmami bol v prípade lineárnej zhora nadol štruktúry: 6,24

Nakoľko v žiadnej zo skupín (LZN, LHO, NL) nebol pre žiadnu skúmanú premennú (počet vzťahov medzi pojmmami, počet hierarchizácií pojmov, počet vetvení medzi pojmmami) splnený predpoklad o normalite údajov, tak na testovanie významnosti vplyvu rôznej štruktúry učiva u učiteľa na každú

z premenných zaznamenanú u žiakov, nemôžeme použiť jednofaktorovú analýzu rozptylu, ale iba jej neparametrickú obdobu – Kruskal-Wallisov test.

Obrázok 1 Krabicový graf – vzťahy medzi pojmi

Obrázok 2 Krabicový graf – hierarchizácia pojmov

Obrázok 3 Krabicový graf – vetvenie medzi pojмами

V tabuľke 4 sú uvedené priemery poradí (pôvodné údaje sú nahradené ich poradiami v usporiadanej tabuľke hodnôt) každej z premenných pre každú štruktúru učiva.

42

Tabuľka 4 Súčty a priemery poradí v mentálnej mape

	N	Vzťahy medzi pojмами		Hierarchizácia pojmov		Vetvenie medzi pojмами	
		súčet poradí	priemer poradí	súčet poradí	priemer poradí	súčet poradí	priemer poradí
LZN	135	14967,00	110,87	14725,50	109,08	14836,00	109,9
LHO	52	6574,00	126,42	5795,00	111,44	6113,00	117,56
NL	54	7620,00	141,11	8640,50	160,01	8212,00	152,07

Legenda:

LZN – lineárna štruktúra zhora nadol, LHO – lineárna štruktúra hand out, NL- nelineárna štruktúra

Výsledky Kruskal-Wallisovho testu pre každú premennú môžeme zhrnúť nasledovne:

Vzťahy medzi pojмами

Dosiahnutá hodnota testového kritéria je $H = 7,66$ a príslušná p hodnota sa rovná 0,021, čo znamená, že na hladine významnosti 0,05 zamietame hypotézu o rovnakom vplyve rôznych štruktúr vyučovania na počet zaznamenaných vzťahov medzi pojмами.

Hierarchizácia pojmov

Dosiahnutá hodnota testového kritéria je $H = 22,98$ a príslušná p hodnota sa rovná 0,000, čo znamená, že na hladine významnosti 0,05 zamietame hypotézu o rovnakom vplyve rôznych štruktúr vyučovania na počet hierarchizácií pojmov.

Vetvenie medzi pojmi

Dosiahnutá hodnota testového kritéria je $H = 14,36$ a príslušná p hodnota sa rovná 0,000, teda na hladine významnosti 0,05 zamietame hypotézu o rovnakom vplyve rôznych štruktúr vyučovania na počet zaznamenaných vetvení medzi pojmi.

Mnohonásobným porovnaním určujeme, ktoré štruktúry učiva sa navzájom významne líšia. V tabuľke 4 sú uvedené p hodnoty mnohonásobných porovnaní priemerov poradí pre všetky dvojice štruktúr učiva (hrubým písmom sú vyznačené odlišnosti).

Tabuľka 5 Mnohonásobné porovnania priemerov poradí pre všetky skupiny v mentálnej mape

	Vzťahy medzi pojmi			Hierarchizácia pojmov			Vetvenie medzi pojmi		
	LZN	LHO	NL	LZN	LHO	NL	LZN	LHO	NL
LZN		0,515	0,021		1,000	0,000		1,000	0,001
LHO	0,515		0,835	1,000		0,001	1,000		0,032
NL	0,021	0,835		0,000	0,001		0,001	0,032	

Legenda:

LZN – lineárna štruktúra zhora nadol, *LHO* – lineárna štruktúra hand out, *NL*- nelineárna štruktúra

Vzťahy medzi pojmi

Štatisticky významný rozdiel (príslušná p hodnota je menšia ako 0,05) je iba v prípade dvojice štýlov *LZN* – *NL* ($p = 0,021$), čo vzhľadom na priemery poradí znamená, že v prípade nelineárnej štruktúry učiva dosiahli žiaci štatisticky významne väčší počet zaznamenaných vzťahov medzi pojmi.

Hierarchizácia pojmov

Štatisticky významný rozdiel (príslušná p hodnota je menšia ako 0,05) je v prípade dvojice štýlov *LZN* – *NL* ($p = 0,000$) a *LHO* – *NL* ($p = 0,001$). Vzhľadom na priemery poradí to znamená, že v prípade nelineárnej štruktúry učiva dosiahli žiaci štatisticky významne väčší počet hierarchizácií pojmov zaznamenaných v kognitívnej mape.

Vetvenie medzi pojmi

Štatisticky významný rozdiel (príslušná p hodnota je menšia ako 0,05) je v prípade dvojice štýlov *LZN* – *NL* ($p = 0,001$) a *LHO* – *NL* ($p = 0,032$). Vzhľadom na priemery poradí to znamená, že v prípade nelineárnej štruktúry učiva dosiahli žiaci štatisticky významne väčší počet zaznamenaných vetvení medzi pojmi.

Záver a diskusia

Pri celkovej interpretácii jednotlivých grafov a tabuliek konštatujeme, že jednotlivé typy štruktúrovania učiva priamo ovplyvňujú konceptualizáciu

vedomostí žiakov vyjadrenú prostredníctvom pojmov, ich štruktúry, hierarchie a vetvení v pojmovej mape študenta.

Vo všetkých skúmaných kategóriách dosiahli žiaci, ktorých učiteľ uplatňuje nelineárny typ štruktúry štatisticky významné pozitívne rozdiely, čo potvrdzuje stanovené hypotézy H_{1.1}, H_{1.2}, H_{1.3}.

Po analýze výsledkov sme prišli k záveru, že tri čiastkové hypotézy sa nám potvrdili.

V čiastkovej hypotéze H_{1.1} *sme predpokladali, že konkrétny typ štruktúrovania učiva uplatňovaný pri sprostredkovaní obsahu ovplyvňuje počet žiakmi zaznamenaných vzťahov medzi pojmami v kognitívnej mape.* V uvedenej čiastkovej hypotéze sme sa pokúšali zistiť, v ktorom nami zistenom type štruktúrovania učiva učiteľom bude najviac zaznamenaných vzťahov medzi pojmami v mentálnej mape.

Z popisných štatistík vyplýva, že pri nelineárnej štruktúre učiva dosiahli žiaci najvyšší priemerný počet zaznamenaných vzťahov medzi pojmami: 22,15 a najnižší počet zaznamenaných vzťahov medzi pojmami bol v prípade lineárnej zhora nadol štruktúry: 19,99. Môžeme konštatovať, že typ štruktúry učiteľa ovplyvňuje počet zaznamenaných pojmov v mentálnej mape a to v prospech nelineárnej štruktúry učiva. Čiastková hypotéza H_{1.1} sa nám **potvrdila**.

V čiastkovej hypotéze H_{1.2} *sme predpokladali, že konkrétny typ štruktúrovania učiva uplatňovaný pri sprostredkovaní obsahu ovplyvňuje žiakmi vytvorenú hierarchizáciu pojmov v kognitívnej mape.* V uvedenej čiastkovej hypotéze sme sa pokúšali zistiť, v ktorom nami zistenom type štruktúrovania učiva učiteľom bude najviac zaznamenaných hierarchizácií pojmov v mentálnej mape. Najvyšší priemerný počet hierarchizácií pojmov bol dosiahnutý pri uplatňovaní nelineárnej štruktúry učiva 3,22; najnižší priemerný počet bol zaznamenaný opäť v prípade lineárnej zhora nadol štruktúry. Zo záverov nám vyplynulo, že typ učiteľovej štruktúry učiva uplatňovaný vo vyučovaní ovplyvňuje hierarchizáciu pojmov zaznamenanú v mentálnej mape, opäť v prospech nelineárnej formy štruktúrovania učiva. Konštatujeme, že čiastková hypotéza H_{1.2} sa nám **potvrdila**.

V čiastkovej hypotéze H_{1.3} *sme predpokladali, že konkrétny typ štruktúrovania učiva uplatňovaný pri sprostredkovaní obsahu ovplyvňuje počet žiakmi vyznačených vetvení medzi pojmami v kognitívnej mape.* V uvedenej čiastkovej hypotéze bolo našim zámerom zistiť, v ktorom nami zistenom type štruktúrovania učiva učiteľom bude najviac zaznamenaných vetvení medzi pojmami v mentálnej mape. Z výsledkov výskumu vyplynulo, že pri nelineárnej štruktúre učiva dosiahli žiaci aj najvyšší priemerný počet vetvení medzi pojmami 10,22 a najnižší počet zaznamenaných vetvení medzi pojmami bol v prípade lineárnej zhora nadol štruktúry: 6,24. Môžeme konštatovať, že typ štruktúry učiteľa má vplyv a ovplyvňuje počet zaznamenaných vetvení medzi pojmami v mentálnej mape a to v prospech nelineárnej štruktúry učiva. Čiastková hypotéza H_{1.3} sa nám **potvrdila**.

Od učiteľa na rozdiel od tvorcu vedeckého poznania sa očakáva, že bude v procese sprostredkovania preukazovať tzv. epistemologickú koncepciu. S. Stech (2004) ju charakterizuje ako schopnosť iniciácie do metódy myslenia

odboru, prevod hotových poznatkov do akejsi ontogenézy odborového myslenia. Táto epistemologická koncepcia je považovaná za predpoklad pre psychodidaktickú transformáciu, pre prevod kurikulárneho obsahu pre to, ako sú jednotlivé problémy, témy a pojmy organizované, reprezentované a adaptované s ohľadom na záujmy a schopnosti žiakov a prezentované vo výučbe (ilustrácie, vysvetlenia, slovné demonštrácie, spôsoby znázorňovania a formulovania tém, ktoré ich urobí zrozumiteľným pre iných. Pritom nie je jedno akým spôsobom je učivo vyberané, usporiadané a sprostredkované ďalej.

Zistené výsledky potvrdzujú, že učitelia, ktorí preferujú nelineárny typ štruktúrovania učiva dosiahli v konštrukcii mentálnej mapy najlepšie výsledky. Títo učitelia využívajú vo vyučovacom procese grafy, tabuľky aj mentálne mapy, ktoré tiež patria medzi nelineárne techniky štruktúrovania učiva. Ďalej medzi nelineárne štruktúry môžeme zaradiť vytváranie sietí, štruktúrovanie kľúčových pojmov, tvorenie schém, rekurentné grafické organizovanie. U žiakov, ktorých učitelia preferujú nelineárnu štruktúru dosiahli výrazné rozdiely v počte zaznamenaných pojmov, hierarchizácií pojmov a vetvení pojmov ako žiaci, ktorých učitelia preferujú lineárne formy štruktúrovania. Z jednotlivých mentálnych máp je zrejmé, že študenti, ktorých učitelia preferujú nelineárnu štruktúru učiva ovládajú viac pojmov súvisiacich s preberanou látkou, ktoré vedia správne zaradiť do pojmovej štruktúry a nerobili im problémy správne vytvoriť hierarchiu a vetvenie. Výber vhodnej štruktúry učiva môžu pozitívne ovplyvniť nielen množstvo osvojených informácií, ale aj kvalitu takto osvojených poznatkov. Žiaci si tak uvedomujú v systéme jednotlivých vzťahov nadradené a podradené pojmy, ich vymedzenie a vzájomné prepojenie a súvislosti. Žiaci sa učia vytvárať zmysluplné bloky a celky, ktoré majú logické vysvetlenie. Učenie sa tak stáva zmysluplným, pretože sú rozvíjané kognitívne funkcie, vyučovanie efektívnym a študijné výsledky je možné optimalizovať. Nelineárne štruktúry stimulujú u žiaka priestorové učebné stratégie, pri ktorých je žiak nútený vedome si konštruovať a rekonštruovať sieť pojmov a vzťahov vo svojom mentálnom priestore (Mares, J., 2013). Zmysluplnosť učenia je podčiarknutá aktivitou žiaka pri vyhľadávaní poznatkov a budovaní vlastnej štruktúry v nich. Poznatky sú usporiadané úrovňovo podľa dôležitosti, čo vedie žiaka k porozumeniu štruktúre učiva a sumarizácii poznatkov.

Ako naznačujú výsledky nášho skúmania používanie grafov, schém, vizualizácií s určitou pomôckou pri zložitejších častiach učiva predstavuje významné oporné body, ktoré by mali byť dopĺňané schémami, stromovými grafmi vytvárajúcimi poznatkovú kosť zabráňujúcu memorovať jednotlivé časti učiva. Odporúčame preto učiteľom využívať rôzne stratégie štruktúrovania kľúčových pojmov (concept structuring), priestorové učebné stratégie, vytváranie schém (schematizing), vytváranie sietí (net working) pojmove mapovanie (concept mapping) (Chang – Sung – Chen, 2002; Nathan – Kozminsky, 2004). J. Mares (2013) zdôrazňuje, že vizualizácia štruktúry poznatkov uľahčuje žiakom pochopenie učiva, prekódovanie do podoby, ktorá sa ľahšie pamätá, zapamätanie učiva, vybavovanie učiva a rekonštruovanie učiva, pri pribúdaní nových poznatkov. Ich prednosťou je tiež to že uľahčujú učiacim sa utvárať adekvátne mentálne modely sveta

a dávajú im nástroj (špeciálnu učebnú stratégiu) ako si poradiť v budúcnosti pri stretnutí s novými a zložitými témami, ktoré si budú musieť osvojiť. Mansoor F. a Mojdeh, M. (2012) spracovali benefity vyučovania prostredníctvom mentálneho mapovania a o.i. zdôrazňujú ich výrazný potenciál pre akademické vzdelávanie. D. W. Laight (2004) zdôrazňuje, že učiteľ by mal nielen využívať mentálne mapy, ale viesť žiakov k ich samostatnej tvorbe. Tvorba mapy výrazne zvyšuje podiel aktivity žiaka na vyučovaní a pripravuje pôdu pre pochopenie určitého učebného priestoru. Výsledkom je že sprostredkovateľ získa prehľad v kognitívnych nedostatkoch učiaceho sa a môže mu poskytnúť spätnú väzbu vedúcu k náprave (Nowruz Khiabani – Nafissi, 2010). B. Gorjian, A. Pazhakh a K. Parang (2012) dokázali že mentálne mapovanie má pozitívny vplyv na kvalitu písomného prejavu a podľa R. Pishghadam a A. Ghanizadeh (2006) i na produkciu a kvalitu nápadov. Jegede et al. (1990) dokázal, že používanie stratégií výučby, ako sú mentálne mapovanie a riešenie problémov zvyšuje úspech a znižuje úzkosť, a to tak u chlapcov ako aj dievčat (In Nnamdi – Okechukwu, 2006). S. Sutherland a S. Katz (2005) zasa zdôrazňujú význam mentálneho mapovania pri vyplňaní medzery medzi teóriou a praxou. J.D. Novak a A.J. Canas, 2008 uvádzajú, že mentálne mapovanie má význam nielen pri učení sa, ale tiež ako spoľahlivý diagnostický nástroj a nástroj hodnotenia, či ako výskumný nástroj a uvádzajú množstvo výhod i pre tvorbu máp prostredníctvom softwaru CampTools. Problematiku mapovania podrobne rozpracováva J. Liu (2010).

Učiteľ by mal do svojej učebnej činnosti, teda do predostieraných informácií určených pre žiakov vniesť organizáciu, a tým žiakov viesť ku zmysluplnému učeniu. Predovšetkým by mal rešpektovať základnú významovú štruktúru učebného materiálu, mal by zdôrazňovať jej nosné pojmy a následné prepojenia. Ďalšie vzťahné obsahy by mal uvádzať v pojmových a logických súvislostiach s touto štruktúrou. Ak učiteľ prechádza na ďalšiu podtému, mal by ju dať do vzťahu s predošlou alebo uviesť logické vzťahy s hlavnou témou. (Veselsky, 2004). D. P. Ausubel (1993) pri podávaní nových informácií vyzdvihuje používanie progresívnej diferenciacie, teda postupu od všeobecných pojmov kategórií, ku menej všeobecným pojmom, až následne ku konkrétnym príkladom. Je však potrebné odlíšiť vedomosti, množstvo informácií, nabíľňovaných definícií, ktoré navzájom nesúvisia od vedomostí zostavených do poznatkových (kognitívnych štruktúr) a rámcov. Takéto štruktúry si buduje každý učiaci sa jedinec po svojom, v škole sa tieto štruktúry vytvárajú na základe príležitostí, ktoré pre žiakov učiteľ vytvorí. Dôležité je to, aby si každý študent našiel pre každú informáciu také miesto vo svojej poznávacej štruktúre, aby on sám prišiel na to, že danej veci porozumel. Čím lepšie má študent vytvorenú kognitívnu štruktúru, tým lepšie je pripravený na získavanie nových informácií.

Bibliography

- AUSUBEL D. P. 1967. Learning Theory and classroom Practice. Ontario: The Ontario Institute For Studies In Education.
- AUSUBEL, D.P. 1993. The psychology of meaningful verbal learning. New York: Grune and Stratton.

- BAKER, E. L. – NIEMI, D. – NOVAK, J. – HERL, H. 1992. Hypertext as a strategy for teaching and assessing knowledge representation. In S. Dijkstra, H. P. M. Krammer, J. J. G. van Merriënboer (Eds.): *Instructional models in computer-based learning environments*. Berlin: Springer Verlag, pp. 365-384.
- BERNATOVA, R. 2002. Vizualizacia systému logickej struktury biologickeho uciva a jej aplikacia v edukacii. In *Technologia vzdelavania*, 2002, vol. 10, n. 7, pp. 10-13, ISSN 1335-003X.
- BRUNER, J. S. 1965. *Vzdelavaci proces*. Praha: SPN, 1965.
- BRUNER, J. S. – SHAPIRO, D. – TAGIURI, R. 1958. The meaning of traits in isolation and in combination. In Tagiuri, R. – Petrollo, L.: *Person perception and interpersonal behavior*. Stanford University Press.
- DUCHOVICOVA, J. 2011. Kognitivna edukacia a sprostredkovane ucenie. In *Duchovicova a kol.: Vybrane kapitoly z didaktiky pedagogiky a socialnej pedagogiky*. Nitra: UKF. ISBN 978-80-8094-857-3.
- FISHER, K.M. – KIBBY, M. (eds.) 1996. *Knowledge acquisition, organization and use in biology*. Heidelberg: Springer Verlag.
- GAVORA, P. 1999. *Aki su moji ziaci? Pedagogicka diagnostika*. Bratislava: Praca. ISBN 80-7094-335-1.
- GAVORA, P. 2011. Co potrebuje vediet ucitel o strukture vykladoveho textu ucebnice? In *Didaktika*, 2011, vol. 2, n. 1, p. 14-16. ISSN 1338-2845.
- GORJIAN, B. – PAZHAKH, A. – PARANG, K. 2012. An investigation on the effect of critical thinking (CT) instructions on Iranian EFL learners' descriptive writing: A case of gender study. In *Advances in Asian Social Science*, vol.1, n.1, p. 114-118.
- CHANG, K. – SUNG, Y. – CHEN, I., 2002. The effect of Concept Mapping Enhance Text Comprehension and Summarization. *Journal of Experimental Education* 2002, vol.71, n. 1, pp. 5-23, ISSN 0022-0973.
- CHUNG G. – CHEAK, A. – LEE, J. – BAKER, E. 2012. Development model for knowledge maps. Resource paper No. 14. Cresst. Los Angeles: University of California.
- JONASSEN, D. – REEVES, T.C. – HONG, N. – HARVEY, D. – PETERS, K. 1997. Concept mapping as cognitive learning and assessment tools. In *Journal of Interactive Learning Research*, vol.8, n. 3-4, pp.289-308.
- LAIGHT, D. W. 2004. Attitudes to concept maps as a teaching/learning activity in undergraduate health professional education: Influences of preferred learning styles. In *Medical Teacher*, vol. 26, p. 229–233
- LIU, J. 2010. *The Assessment Agent System: Assessing Comprehensive Understanding Based on Concept Maps*. Blackburg, Virginia. Available online:
https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/29231/Liu_J_D_2010.pdf?sequence=1
- MANSOOR, F. – MOJDEH, M. 2012. Concept Mapping: An Influential Factor. In *Advances in English Linguistics AEL*, vol. 1, n. 1, pp. 20-24,
- MARES, J. 2001. *Strukturovanie uciva*. In Cap, J., Mares, J. *Psychologie pro ucitele*. Praha: Portal. 2001, 655 s. ISBN 80- 7178-463-X.
- MARES, J. 2011. Uceni a subjektivni mapy pojmu. In *Pedagogika*, 2011, vol. 61, s. 215-247, ISSN 1338-0982.

- MARES, J. 2013. *Pedagogická psychologie*, Praha: Portal, 702 s. ISBN 978-80-262-0174.
- NATHAN, N. – KOZMINSKY, E. 2004. Text Concept Mapping: The Contribution of Mapping Characteristics to Learning from Text. In Canas, A.J. – Novak, J.D. – Gonzalez, F.M. (eds). *Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping*. Pamplona vol. 2, pp. 143-146, ISBN 84-9769-065-6.
- NNAMDI S. O. – OKECHUKWU, R. N. 2006. The Effect of Concept Mapping and Problem-Solving Teaching Strategies on Achievement in Genetics among Nigerian Secondary School Students. In *African Journal of Educational Studies in Mathematics and Sciences*, vol.4, p.93-98.
- NOVAK, J.D. 1998. *Learning, Creating and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in School and Corporations*. 2nd edition. Mahwah: Erlbaum, 1998. ISBN 0-8058-2625-4.
- NOVAK, J.D. 1990. Concept Mapping – A Useful Tool for Science Education. In *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 28, n. 10, pp. 923 – 949.
- NOVAK, J.D. – CANAS, A.J. 2006. Theoretical Origins of Concept Maps, How to Construct Them and Uses in Education. *Reflecting Education*, 2006, Vol. 3(1).
Available online: <http://www.reflectingeducation.net/index.php/reflecting>
- NOVAK, J.D. – CANAS, A.J. 2008. The theory underlying concept maps and how to construct and use them. In *Technical Report IHMC*. Available online: <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/theoryUnderlyingConceptMaps.pdf>
- NOWRUZI KHIABANI, M. – NAFISSI, Z. 2010. Promoting EFL learners' academic motivation and reading comprehension via portfolio development of concept maps. In *JELS*, vol.1, n. 2, pp. 59-82.
- PISHGHADAM, R. – GHANIZADEH, A. 2006. On the impact on concept mapping as a prewriting activity on EFL learners' writing ability. In *IJAL*, vol. 9, n. 2.
Available online: www.sid.ir/en/VIEWSSID/J_pdf/87620060204.pdf
- SHUELL, T. J. – MORAN, K. A. 1994. Learning Theories: Historical Overview and Trends. In Husen, T. – Postlethwaite, T. N (eds). *International Encyclopedia of Education*. 6, Oxford: Pergamon. pp. 3340-3345.
- SKODA, J. – DOULIK, P. 2011. *Psychodidaktika*. Praha: Grada, 2011, 208 s. ISBN 978-80-247-3341-8.
- STECH, S. 2004. Psychodidaktika jako obrat k ucinnemu vyučovanií. In *Pedagogika*, 2004, vol. 54, n. 1, pp. 58-63, ISSN 0031-3815.
- SUTHERLAND, S. – KATZ, S. 2005. Concept mapping methodology: A catalyst for organizational learning. In *Evaluation and Program Planning*, vol.28, pp. 257-268. Available online: <http://emmti.wikispaces.asu.edu/file/view/Sutherland+et+al.pdf>
- TOMKOVA, A. 2001. Myslenkove mapy ve studiu ucitelstvi. In *Kriticke listy*, 2001, vol. 1, n. 3, p. 28- 29. ISSN 1214-5823.
- TULVIN, E.1972. *Episodic and Semantic Memory*. In *Organization Memory*. New York: Academic Press.

VESELSKY, M. 2004. Mechanické a zmysluplné učenie sa – spôsoby ich uľahčenia. In Pedagogická revue, 2004, vol. 56, n. 3, pp. 225 – 241. ISSN 1335-1982.

doc. PaedDr. Jana Duchovičová, PhD.
Constantine the Philosopher University
Faculty of Pedagogy
Department of Pedagogy
Dražovská cesta 4, 949 74 Nitra
Slovakia
jduchovicova@ukf.sk

PhDr. Denisa Gunišová, PhD.
Constantine the Philosopher University
Faculty of Pedagogy
Department of Pedagogy
Dražovská cesta 4, 949 74 Nitra
Slovakia
dgunisova@ukf.sk