LEARNING STYLES ACCORDING TO VARK CLASSIFICATION AND THEIR POSSIBLE USES IN TERTIARY EDUCATION CARRIED OUT IN THE FORM OF E-LEARNING

Milan KLEMENT; Jiří DOSTÁL

Abstract: Learning styles are important determinants of the use of the electronic learning materials in education. These materials consist of many structural elements, of which some respect individual learning styles more and some less. In the realized research, the question has been solved of whether the particular components of electronic teaching materials are the same for different groups of students with respect to their individuality, which can be manifested by preferred learning styles. The course and some of the partial results of the realized research, focused on the use of learning styles in education realized in the form of e-learning, are presented in this study.

Key words: learning styles; electronic learning materials, structural elements; multimediality, interactivity, factor analysis, cluster analysis

STYLY UČENÍ DLE KLASIFIKACE VARK A MOŽNOSTI JEJICH VYUŽITÍ VE VYSOKOŠKOLSKÉM VZDĚLÁVÁNÍ REALIZOVANÉM FORMOU E-LEARNINGU

Resumé: Styly učení jsou determinantem využívání elektronických výukových materiálů ve vzdělávání. Tyto materiály se skládají z mnoha strukturálních prvků, lze předpokládat, že některé prvky více a některé méně odpovídají individuálním stylům učení. V rámci realizovaného výzkumného šetření byla řešena otázka, zda jednotlivé prvky elektronických výukových materiálů pro e-learning jsou stejně potřebné pro různé skupiny studentů při respektování jejich individuality, která se projevuje preferovaným stylem učení dle klasifikace VARK. Průběh a některé dílčí výsledky realizovaného výzkumného šetření představuje předložená studie.

Klíčová slova: styly učení, klasifikace VARK, e-learning, elektronická studijní opora, strukturální prvky, multimedialita, interaktivita, faktorová analýza, shluková analýza

1 Úvod

„Styly učení jsou definovány jako postupy při učení, které jedinec v určitém období svého vývoje preferuje“ (Mareš, 1998). I když uvedená definice zní velmi jednoduše, setkáme se v odborné literatuře s mnoha typy vymezení tohoto pojmu (learning style, cognitive style, cognitive learning style), což L. Curryová výstižně označila „jako zmatek v definicích“ (Curry, 1990). Jelikož by prezentace souvislostí mezi pojmy kognitivní styl, kognitivní styl učení a styl učení přesáhl rozsah této studie, odkazujeme na zevrubné pojednání o této problematice, které uvádí J. Mareš (Mareš, 1998). Většina autorů se shoduje, že základ jednotlivých stylů učení je s největší pravděpodobností vrozený, ale během života se záměrně i bezděčně mění vlivem nových zkušeností. Styly učení mají tedy charakter metastrategie, která seskupuje svébytné učební strategie, učební taktiky a učební operace.

Monitoruje je, vyhodnocuje, orientuje určitým směrem. Reguluje je s ohledem na podmínky učení, vlastní průběh učení, dosahované výsledky učení a s ohledem na sociální kontext učení. Styly učení vedou jedince k učebním výsledkům určitého typu, ale znesnadňují dosažení výsledků jiných. Člověk si své styly učení zpravidla neuvědomuje, systematicky je neanalyzuje, promyšleně je nezlepšuje (Mitchell, 1994). Svému nositeli se styly učení jeví jako postupy samozřejmé, běžné, navyklé, jemu vyhovující, v některých případech je chápe jako postupy pro něj optimální (Sak, Mareš, 2007).

Styl učení je charakterizován vrstvenou, „cibulovitou“ strukturou, kterou dle L. Curryové (Curry, 1990) tvoří osobnostní deskriptory, tendence ke zpracování informací a sociální vlivy. Americký autor J. C. Marshall (Marshall, 1987) pak tuto strukturu zpřesňuje a popisuje nejhlubší vrstvu jako nejstabilnější, nejméně

ovlivnitelnou, střední vrstvu považuje za ovlivnitelnou dlouhodobým a cíleným působením, a svrchní vrstvu za málo stabilní, relativně snadno ovlivnitelnou učebním prostředím (Mareš, 1998). Výsledná kombinace těchto vrstev určuje žákovy preference způsobů učení (Šimonová et al., 2010). Vývojové hledisko je dále ovlivňováno vrozenými faktory, zvláště neuropsychickými mechanismy. Např. R. Dunnová (Dunn, 2003) studovala preference hemisfér a zjistila, že žáci s dominantní levou hemisférou upřednostňují tradiční učební prostředí, vizuální učení a strukturované obsahy, zatímco žáci s dominantní pravou hemisférou se raději učí ve skupině, se zvukovou kulisou (hudba), v neformálním prostředí, s netradičním nábytkem, dávají přednost taktilnímu učení a experimentování před učením auditivním, vizuálním, přesně strukturovaným (Šimonová et al., 2010). H. Gardner (Gardner, 1984) představil dodnes diskutovanou teorii mnohočetných inteligencí. V ní vymezil sedm různých druhů inteligence, které by měly mnohem lépe obsáhnout rozmanitost lidských schopností. V roce 1993 došel ve svých výzkumech k závěru, že studující bez rozdílu věku využívá rozdílné postupy při řešení určitých typů úkolů (Gardner, 1995). Vyšel tedy z předpokladu, že jedinec na základě svých schopností (jejich intenzity a způsobu fungování) reaguje odlišně na různé typy obsahů, popř. i ostatní jedince.

Jak uvádí I. Šimonová „*definice stylu učení vycházející z jeho samotné podstaty, tj. odlišného, a přece správného pohledu na problém, vedly ke vzniku mnoha pojetí stylů učení. I když jednotlivé modely vykazují některé shodné přístupy, byly vyvíjeny na různých vědeckých pracovištích, bez vzájemné spolupráce autorů a jsou popsány odlišnou terminologií*“. F. Coffield (Coffield et al., 2004) vybral podle kritéria důležitosti, rozšířenosti a vlivu na ostatní 71 stylů, z nichž sestavil následující skupiny (Šimonová et al., 2010):

- Model R. a K. Dunnových, který považuje styl poznávání a učení za stálý a velmi obtížně měnitelný, protože způsob poznávání a učení se je dán geneticky (Dunn, 2003).
- Pojetí Witkina, Ridinga a Cheemaové, která vycházejí z teorie, že styly jsou obecné zvyky, trvalá, stabilní základna, ze které vychází chování jedince, a jako takové nepodléhají výchovně-vzdělávacím vlivům, nedochází k jejich změnám (Riding, Cheema, 1991).
- Model Briggsové a Myersové (Myers, Briggs, 1985), který vychází z Jungova pojetí

osobnosti, kdy styl učení je chápán jako součást relativně stálého typu osobnosti, a je pozorovatelný z vnějšího prostředí (Coffield, F. et al., 2004).

- V pojetí Kolba (Kolb, 1984), Honeyho a Mumforda (Honey, Mumford, 2002), Feldera a Silvermana (Felder, Silverman, 1998) není styl učení považován za stálý, neměnný rys osobnosti, ale je definován jako preference určitého způsobu učení, která se aktuálně mírně mění podle konkrétní situace.
- Modely Paska (Pask, 1976) a Vermunta (Vermunt, 1996) využívají strategie (přístupy) jako opak stylů, ve kterých zohledňují předchozí zkušenosti a kontextuální vlivy. Strategie jsou založeny na vnímání úkolů a způsobech jejich řešení.

K určení konkrétního stylu učení se nejčastěji používá dotazníková metoda, a to v kombinaci různých dotazníků (Turek, 2004). Jak z uvedeného přehledu modelů a pojetí vyplývá, je v současnosti také k dispozici celá řada dotazníkových metod zjišťujících styly učení, jejichž autory jsou představitelé výše zmíněných pojetí, ale i další odborníci, např. Biggs, Schmeck, Makarov, Orlov, Entwistle, Gregorc aj. Vyčerpávající popis a charakteristiku nejčastěji využívaných dotazníků pro diagnostiku stylu učení uvádějí publikace J. Mareše (Mareš, 1998) a I. Šimonové (Šimonová, 2010).

Zajímavým přístupem k diagnostikování stylu učení dle smyslových preferencí (Fleming, Mills, 1992) představuje klasifikace VARK (akronym slov Visual, Aural, Read/Write, Kinesthetic). Autorem této klasifikace a souvisejícího dotazníku je N. Fleming (Fleming, 1995). Tato klasifikace stylů učení je charakteristická tím, že bere do úvahy to, které smysly percepcie student při učení preferuje.

- V znamená VISUAL, tedy vizuálně neverbální. Student s touto preferencí se nejraději a nejlépe učí, pokud je učivo v obrazové podobě jako obrázky, grafy, schéma, diagramy, mapy, fotografie.
- A znamená AURAL, tedy sluchový styl učení. Student s tímto stylem učení tedy raději poslouchá a hovoří, než by četl či psal.
- Písmeno R znamená READ/WRITE, česky tedy vizuálně verbální styl učení. Studenti s touto preferencí se nejlépe a nejraději učí čtením učebních textů.
- K znamená KINESTETIC tedy pohybový učební styl. Studenti s touto preferencí učebního stylu se nejlépe a nejraději učí, pokud mohou s učivem něco dělat či s ním

manipulovat. Jde tedy o takové studenty, kteří chtějí manipulovat, a to i vnitřně, myšlenkově, s objekty i symboly.

Dotazník VARK N. Fleminga obsahuje 13 otázek, které vycházejí z běžných životních situací, neboť je tato klasifikace určena především pro autodetekci preferovaného stylu učení u dospívajících či dospělých osob – typicky studentů vysokých škol, či účastníků celoživotního vzdělávání (Fleming, 1995). Každá otázka obsahuje 3 nebo 4 nabízené odpovědi a respondent vybere tu odpověď, která nejlépe vystihuje jeho reakci na danou situaci. Dotázaný může vybrat i více možností za předpokladu, že víc odpovědí vystihují jeho reakce. S touto klasifikací stylu učení jsme se poprvé setkali v publikaci I. Turka (Turek, 2004) a již tehdy nás velmi zaujala. S postupem času jsme zjistili, že této problematice je věnována samostatná webová stránka, dostupná volně na adrese: <http://www.vark-learn.com>, kde je možné nalézt různé jazykové mutace dotazníků, klíčů k vyhodnocení a ostatních podkladů nutných k použití této metody diagnostiky tohoto stylu učení.

2 Možnosti využití stylů učení v elektronickém vzdělávání

Příkladem využití aplikace teorie stylů učení do elektronického vzdělávání je systém výukových Webů, které v roce 2004 představil J. Mareš (Mareš, 2004). Návrh tohoto systému vycházel především z článku autorů Rosse a Schulze (Ross, Schulz, 1999), kteří navrhovali přizpůsobit výukový Web (předchůdce dnešního e-learningu) různým stylům učení. V rámci Webu adaptujícímu se senzorickým stylům tak Mareš rozlišuje a zdůrazňuje hlavně vizuální Web (tj. Web, který podporuje vizuální styl učení), který přirozeně nabízí nejvíce vizuálních materiálů (statických textů, obrázků, grafů, animací, videonahrávek aj.). *Auditivní* Web (tj. Web, který podporuje auditivní styl učení) měl nabízet především zvukové nahrávky textů či přednášek, hudbu, či diskuze realizované hlasovým přenosem. Jelikož studenti s kinestetickým (haptickým) stylem učení preferují aktivní práci, praktické příklady, hledání řešení použitelných v praxi, měl *kinestetický* Web poskytovat především možnost provádět virtuální nebo vzdálené experimenty, řešit úlohy na principu skládačky apod. I když původní článek vznikl v roce 1999 a jeho výše uvedená aplikace v roce 2004, byl jím vytyčen směr, kterým je možné se ubírat i v současnosti. Je také patrné, že koncepce

vzdělávacího Webu adaptujícího se senzorickým stylům učení je velmi blízká výše popsané klasifikaci učebních stylů VARK, která byla uplatněna při vytváření samostatných výukových Webů, ze kterých si mohl student vybrat ten, který nejvíce odpovídal jeho preferovanému stylu učení. Pro úplnost je třeba uvést, že J. Mareš ve svém pojednání popsal mimo uvedené Weby adaptující se *senzorickým stylům učení* i Weby *adaptující se sociálním a kognitivním stylům učení* (Mareš, 2004). Dva zbývající typy výukových Webů nejsou, s ohledem na obsah dalšího sdělení, z našeho pohledu důležité a případné zájemce odkazujeme na uvedený primární zdroj. Důležitým aspektem je ale skutečnost, že uvedení autoři ve všech typech výukových Webů doporučovali v maximální míře využívat nového fenoménu té doby – multimédií.

V této souvislosti se tak do popředí zájmu pedagogů dostávaly moderní, na digitálních technologiích postavené elektronické studijní materiály, využívající *multimédia* (Sokolowsky, Šedivá, 2002). „*Multimédia jsou počítačem integrovaná časově závislá nebo časově nezávislá média, která mohou být interaktivně, to znamená individuálně a selektivně vyvolávána či zpracovávána*“ (T. Svatoš, in Průcha, 2009). Dle N. a J. Chapmana (Chapman, Chapman 2001) je možné odvodit jednotlivé složky elektronických studijních materiálů, které „*jsou zprostředkovány náročnějšími technickými sestavami, v nichž má hlavní slovo výpočetní technika – ona jediná je schopna převést informace z různých zdrojů do společného prostředí procesem nazývaným digitalizací*“ (Chapman, Chapman, 2001). Multimediální studijní materiály jsou tedy „novým“ typem vzdělávacího materiálu, který obsahuje několik základních složek umožňujících plné využití možností digitálních technologií v edukačním procesu. Základní složky Multimediálního studijního materiálu tvoří (1) hypertext; (2) grafika obrázků; (3) zvuk; (4) video; (5) animace (Chapman, Chapman, 2004) a je ji možné definovat jako: „*jednu z nových vzdělávacích technologií, která pro splnění edukačních záměrů využívá souběžného působení pedagogických informací z různých mediálních zdrojů, jež jsou záměrně a účelně sjednoceny (obvykle do elektronické podoby) a učícímu člověku interaktivně nabídnuty ke smyslovému vnímání a duševnímu zpracování*“ (T. Svatoš, in Průcha, 2009).

Elektronické vzdělávání (zkráceně označované jako e-learning), těchto skutečností v plné míře využilo a postupem času se stalo hojně

využívaným způsobem výuky a to zejména v distančním vzdělávání. Pojem e-learning, případně i jeho kvalita, je ale často rozporupně vnímán a definován (Eger, 2004). Hlavní příčinou je odlišná terminologie, která je do značené míry ovlivněna jazykovými vlivy a růzností použitých přístupů i technologií. V transatlantickém prostoru se pro aktivitu spojené s podporou výuky pomocí ICT (e-support) se používá namísto pojmu e-learning (Lowenthal, Wilson, 2009) relativně ustálených pojmů Computer-Based Training (CBT), Internet-Based Training (IBT) nebo Web-Based Training (WBT) (Zounek, 2009). V evropském prostoru existuje konsenzus o použití jednotného pojmu e-learning, který je dle informačního e-learningového portálu pro Evropu *Elearningeuropa.info* chápán jako „*aplikace nových multimediálních technologií a Internetu do vzdělávání za účelem zvýšení jeho kvality posílením přístupu ke zdrojům, službám, k výměně informací a ke spolupráci*“ (Šimonová, 2010).

E-learning v tomto pojetí zahrnuje nejen řadu nástrojů, které slouží pro prezentaci, transfer vzdělávacího obsahu a řízení studia, ale také celé spektrum komunikačních kanálů. Využití nástrojů umožňuje Learning Management System (LMS), který je nezbytným předpokladem pro skutečně efektivní proces vzdělávání s využitím e-learningu. LMS tedy reprezentuje virtuální „učební“ prostředí, ve kterém se nacházejí multimediální studijní materiály, zkušební testy, studijní instrukce, cvičební plány nebo diskusní fóra (Mauthe, Thomas, 2004). Základními nástroji realizace e-learningového vzdělávání jsou tak mimo LMS také vhodně strukturované a didakticky uzpůsobené vzdělávací materiály, zkráceně označované jako studijní opory nebo také jako elektronické studijní opory (srov. Paulsen, 2003; Šedá, 2010; Kopecký, 2006). Elektronické studijní opory, využívané v distančním vzdělávání realizovaném formou e-learningu mají svá specifika, neboť jsou určeny pro formu studia, která je charakteristická především vyšší mírou samostatnosti (Bates, Poole, 2003).

3 Elektronické studijní opory využívané v e-learningu a jejich struktura

Elektronickou studijní oporu můžeme charakterizovat jako *plně elektronický, hypertextový, interaktivní materiál, vytvořený pro realizaci distančního vzdělávání formou e-learningu*. Je sestavena tak, aby studentům

umožnila snadnou orientaci v učivu především využitím hypertextového uspořádání textu a využitím širokého spektra multimediálních prvků stimulujících co nejvíce složek studentova vnímání. Elektronická studijní opora by tedy neměla obsahovat pouze nečleněný text, ale i prvky, které upozorňují na důležité pojmy v něm. Text elektronické studijní opory by měl studujícího průběžně motivovat a udržet jeho pozornost obrázky, ale i začleněnými videosekvencemi, zvukovými záznamy apod. Skládá se tedy z hypertextu a dalších prvků, jako jsou například bloky s poznámkami, definicemi a příklady, které se vkládají přímo do hypertextu (jsou zvýrazněny ikonami či margináliemi), a z multimediálních prvků, jež je nutné předem připravit ve formě souborů či webových destinací. Multimediální prvky se zpravidla ukládají jako objekty do lokálního úložiště a následně se vkládají do vlastního textu elektronického studijního materiálu (Šedá, 2010).

Charakteristickým rysem takto strukturovaných elektronických studijních opor určených pro e-learning je fakt, že jejich struktura je rozšířena o různé multimediální a interaktivní prvky (animace, multimediální záznamy, dynamické simulace, zvukové záznamy apod.). Právě v tomto rozšíření o dynamické interaktivní prvky a multimediální rozšíření vidíme hlavní rozdíl elektronických studijních opor určených pro studium formou e-learningu oproti tištěným studijním oporám, určených pro jinou formu distančního vzdělávání. Jejich strukturu vymezil například K. Kopecký (Kopecký, 2006) do tří samostatných skupin strukturálních prvků:

- statické prvky,
- dynamické prvky,
- evaluační a verifikační aparát.

Elektronická studijní opora určená pro distanční vzdělávání formou e-learningu v tomto pojetí představuje funkční spojení textu a multimédií pro dosažení efektivní podpory studia (Kopecký, 2006). Výše uvedené vymezení struktury elektronické studijní opory ale vychází především z charakteru jednotlivých strukturálních prvků, kdy je kladen důraz na jejich statický (text, statická obrazová informace apod.) či dynamický (video, animace, simulace apod.) charakter a nejsou brány v potaz některé důležité individuální potřeby studenta, které se mohou souviset i se stylem učení. Mimo využití stylů v elektronickém učení jsme v nám dostupných zdrojích nenarazili na typologii strukturálních prvků elektronických studijních

opor, která zohledňuje styly učení studentů, například dle klasifikace VARK, a která by byla podložena výsledky validního výzkumného šetření.

4 Záměr, použité metody a popis vzorku realizovaného výzkumného šetření

Elektronické studijní opory určené pro distanční vzdělávání formou e-learningu se skládají z prvků, které jsou zpravidla děleny na skupinu statických a dynamických. V rámci realizovaného výzkumného šetření jsme se zabývali otázkou, zda jsou všechny tyto prvky stejně potřebné pro různé skupiny studentů, tak, aby co nejlépe respektovaly jejich individualitu, která se projevuje například preferovaným stylem učení dle výše prezentované klasifikace VARK. Na základě těchto skutečností jsme se rozhodli stanovit výzkumný předpoklad a ověřit jej za pomoci shlukové a faktorové analýzy. Byl tedy stanoven výzkumný předpoklad: **rozptyl výsledků v hodnocení jednotlivých strukturálních prvků elektronických studijních opor je možné vysvětlit pomocí faktorů, které jsou ovlivněny preferovaným stylem učení dle klasifikace VARK.** Stanovení výzkumného předpokladu postačuje pro prokázání platnosti navržené typologie strukturálních prvků elektronických studijních materiálů na základě preference stylu učení, neboť se jedná o vhodnou substituci výzkumné hypotézy. Navíc použité metody shlukové a faktorové analýzy často neumožňují sestavení „klasické“ výzkumné hypotézy, neboť neumožňují zkoumat závislost pouze na dvou množinách proměnných. Výzkumný předpoklad jsme dokazovali pomocí multivariačních (vícerozměrných) statistických metod, shlukové a faktorové analýzy, a to v souladu s vytyčeným záměrem výzkumného šetření.

Jako základní výzkumná metoda, nutná pro patřičné prokázání stanoveného výzkumného předpokladu, byla použita faktorová analýza (McDonald, 1991), což je statistická metoda používaná k vydělení důležitých kombinací faktorů s vysokým stupněm korelace z velké množiny dat. Faktorová analýza tedy umožňuje najít latentní (nepřímo pozorované) příčiny variability dat. Díky nalezeným latentním proměnným (faktorům) lze redukovat počet proměnných při zachování maxima informací, a je také možné nalézt souvislosti mezi pozorovanými proměnnými a odvozenými faktory. Samostatným problémem faktorové analýzy je tzv. rotace faktorů (StatSoft, 2001). Lze totiž ukázat, že všechny faktorové zátěže,

kteří získáme ortogonální transformací výchozího řešení (násobením matice faktorových zátěží zpravidla ortogonální maticí), mají stejnou schopnost reprodukovat výchozí kovarianční (nebo korelační) matici (Hebák, Hustopecký, 1988). Tuto transformaci nazýváme rotací faktorů, jejímž cílem je získat co nejpresvědčivější vysvětlení jednotlivých faktorů, což bylo nutným předpokladem pro potvrzení či vyvrácení stanoveného výzkumného předpokladu.

Kromě neparametrických testů pro závislé výběry, které jsou určeny pro ordinální proměnné a při nichž je nutno zadávat podobnost proměnných, které chceme zjišťovat, existují metody zaměřené na shlukování. Protože je současně zjišťována rozdílnost skupin proměnných, jsou v současné literatuře (zejména v souvislosti s termínem „data mining“) označovány tyto úlohy jako segmentace (Řezanková, 2010). Proto další výzkumnou metodou, která byla použita při stanovení typologie strukturálních prvků elektronických studijních materiálů na základě stylu učení dle klasifikace VARK, byla shluková analýza (Pecáková, 2008). Shluková analýza patří mezi metody zabývající se zkoumáním podobnosti vícerozměrných objektů (objektů, u nichž je změřeno větší množství proměnných) a jejich rozřazením do skupin (shluků). Uplatňuje se zejména tam, kde objekty projevují přirozenou tendenci se seskupovat (vznikla jako taxonomická metoda), ale její použití je možné i v dalších oblastech (Meloun, Militký, 2006). Základní přístup shlukové analýzy je tedy takový, že každý objekt je jednoznačně zařazen do jednoho shluku. Přitom reálné objekty mohou být různého charakteru: shlukovat lze živé organismy, stejně jako textové dokumenty nebo webové stránky (Řezanková, Húsek, Snášel, 2007).

Jako výchozí prostředek pro získání dat potřebných pro realizaci výzkumného šetření byl použit dotazník. Výzkumný dotazník, který byl pro tyto potřeby vytvořen, obsahoval dvě části. První část dotazníku obsahovala 13 otázek a byla zaměřena na zjištění preferovaného stylu učení studenty pomocí standardizované metody VARK. Druhou část dotazníku tvořilo 26 otázek, kdy studenti mohli pomocí hodnotící škály vyjádřit svou preferenci pro jednotlivé strukturální prvky elektronického studijního materiálu. Námi konstruovaný dotazník tedy operoval se dvěma typy dotazníkových otázek. Prvním typem byly otázky alternativní (multiple choice), které byly

použity pro zjišťování učebních stylů z hlediska smyslových preferencí a to plně v souladu s metodou VARK. Druhým typem otázek byly polynomičné stupnicové (Horák, Chráska, 1983). Pomocí nich respondenti posuzovali důležitost jednotlivých strukturálních prvků elektronických studijních materiálů podle předem stanované škály. Tato hodnotící škála obsahovala 5 stupňů, kde číslo 1 znamenalo, že prvek není pro respondenta vůbec důležitý a naopak číslo 5 znamenalo, že tento prvek je pro respondenta velmi důležitý a plně vyhovuje jeho preferenci s ohledem na styl učení.

Výzkumný vzorek tvořilo celkem 354 studentů Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci, kteří absolvovali výuku v rámci prezenčních i kombinovaných forem studia, prostřednictvím LMS za využití elektronických studijních materiálů určených pro distanční vzdělávání a e-learning. Vybraný výzkumný vzorek odpovídal celkové struktuře studentů realizujících celé studium či část studia distanční formou, neboť popsané šetření bylo zakomponováno do běžné výuky. Strukturu výzkumného vzorku uvádí následující tabulka číslo 1.

Preferovaný styl učení dle klasifikace VARK	VISUAL	AURAL	READ/WRITE	KINESTETIC	Celkem
preference stylu	39	45	90	180	354
preference stylu v %	11,00%	12,70%	25,40%	50,80%	100%
z toho ženy	33	37	74	102	246
z toho muži	6	8	16	78	108
z toho ženy v %	84,60%	82,20%	82,20%	56,70%	69,50%
z toho muži v %	15,40%	17,80%	17,80%	43,30%	30,50%
průměrný věk	19,8	20,1	20,3	24,8	21,25

Tabulka 1 - Struktura výzkumného vzorku

Rozložení jednotlivých skupin respondentů podle preference stylu učení za využití klasifikace VARK je samo o sobě překvapivé. I když není cílem této studie podrobně analyzovat jednotlivé skupiny respondentů, je nutné upozornit na několik zajímavých skutečností. První skutečností je, že nejvíce preferovaným stylem je kinestetický čili pohybový styl učení, který preferuje více než 43 % studentů. Ostatní tři styly učení, jsou pak zastoupeny více méně

podobně. Druhou skutečností je, že zastoupení mužů i žen v jednotlivých skupinách dle preferovaného stylu učení je stejné a odpovídá celkovému poměru mužů a žen ve vzorku s jednou výjimkou. Touto výjimkou je opět kinestetický styl učení, kde je zastoupení mužů vyšší než u zbývajících tří stylů učení.

Výše uvedených skutečností bylo možné využít při analýze získaného výzkumného vzorku, přičemž jej bylo možné rozdělit do skupin podle podobnosti hodnocení jednotlivých strukturálních prvků elektronických studijních materiálů využívaných v e-learningu a to v souvislosti s preferovaným stylem učení studenta dle klasifikace VARK, jak je popsáno v dalším textu předložené studie.

5 Popis průběhu a výsledků realizovaného výzkumného šetření

Zvolenou metodou byla provedena prvotní analýza získaných dat, a to na základě použití statistické metody shlukové analýzy (Pošík, 2008). Tuto metodu je možné použít tam, kde se má množina objektů rozdělit na několik relativně stejnorodých skupin, aby se například usnadnila další analýza. Tyto skupiny se nazývají shluky a jejich počet je buď předem dán, nebo je jeho určení součástí úlohy. Statistické postupy, které jsou pro tento účel vypracovány, se zařazují do tzv. shlukové analýzy (cluster analysis). Shluková analýza je vysoce empirická, proto různé metody shlukování mohou vést k různým shlukům, popřípadě k různým počtům shluků.

5.1 Výsledky prvotní shlukové analýzy

V této části výzkumu bylo cílem rozdělit sadu strukturálních prvků elektronických studijních materiálů využívaných pro vzdělávání formou e-learningu, které reprezentovaly hodnocení charakteristických skupin respondentů z pohledu jejich preferovaného stylu učení dle klasifikace VARK. Tímto způsobem se strukturální prvky elektronických studijních materiálů rozčlenily do skupin, které vykazovaly podobný rozptyl hodnot. Jednoduše řečeno, pokud se vyskytovalo několik strukturálních prvků, které respondenti, s ohledem na preferovaný styl učení, hodnotili velmi podobně, tak tyto prvky vytvořily shluk. Celá situace je patrná z uvedeného grafu číslo 1.

Graf 1- Shluková analýza hodnocení strukturálních prvků elektronických studijních materiálů dle preferovaného stylu učení

Dle trásňového grafu1, je možné konstatovat, že zkoumané strukturální prvky elektronických studijních materiálů využívaných v e-learningu, **vykazují výraznou tendenci rozdělovat se do 4 samostatných shluků, které jsou ovlivněny preferovaným stylem učení dle klasifikace VARK**. Tuto skutečnost je možné pozorovat na úrovni vzdálenosti spojení pohybující se okolo hodnoty 30 (označena v obrázku modrou vodorovnou čarou).

5.2 Ověření stanoveného výzkumného předpokladu

Dále byla provedena faktorová analýza. Vzhledem k tomu, že tato metoda je matematicky značně náročná, byl pro vlastní zpracování použit statistický modul Statistica 7.0 (procedura Faktorová analýza) (Blahuš, 1985). Vlastní faktorová analýza byla provedena s těmito parametry (Blahuš, 1988): Hlavní komponenty rotace – Varimax normalizovaný, za účelem prokázání či odmítnutí stanoveného výzkumného předpokladu. Následující tabulka číslo 2 uvádí, kolik procent rozptylu objasňují jednotlivé extrahované faktory, které představují skupiny strukturálních prvků elektronických studijních materiálů rozdělených dle preferovaného stylu učení dle klasifikace VARK. Celkem bylo těmito 4 faktory objasněno 60,57 % rozptylu.

Vlastní čísla (Spearmanovy korelace); Počet proměnných – 26				
Extrakce: Hlavní komponenty; Rotace: Varimax normalizovaný				
Faktor	Vlastní číslo	% celkového rozptylu	Kumulativní vlastní číslo	Kumulativní % rozptylu
1	6,272504	22,43271	6,2725	22,43271

2	4,193476	15,2826	10,46598	37,71531
3	4,037126	12,8351	14,50311	50,55041
4	3,566294	10,02421	18,0694	60,57461

Tabulka 2 - Faktorová analýza hodnocení jednotlivých strukturálních prvků; Vlastní čísla a faktory objasněná procenta rozptylu

Na základě provedené faktorové analýzy bylo možné konstatovat: výzkumný předpoklad, že **rozptyl výsledků v hodnocení jednotlivých strukturálních prvků elektronických studijních opor je možné vysvětlit pomocí faktorů, které jsou ovlivněny preferovaným stylem učení dle klasifikace VARK** bylo možné s přijatelnou mírou rizika přijmout a považovat jej za prokázaný.

5.3 Interpretace dosažených výsledků

Výše uvedené výsledky výzkumného šetření ukazují, že studenti s ohledem na jejich preferovaný styl učení dle klasifikace VARK vidí či rozlišují čtyři skupiny strukturálních prvků elektronických studijních materiálů využívaných ve vzdělávání formou e-learningu, které hodnotí podobně. První skupinu jsme pracovně nazvali, a to na základě charakteristik strukturálních prvků, které obsahuje a které studenti vnímali jako podobné, jako **skupinu prvků pro zajištění navigace ve studiu**. Druhou skupinu tvoří dynamické **prvky zajišťující multimedialitu obsahu** s výrazným akcentem na interaktivitu obsahu, tady možnosti manipulace s ním. Třetí skupinu tvoří **prvky zajišťující interaktivitu ve vzdělávání**, tedy pro zprostředkování přímé i nepřímé komunikace. Poslední čtvrtou skupinu tvoří **statické prvky zajišťující zprostředkování obsahu**. Celou situaci ukazuje níže uvedený graf číslo 2.

Graf 2 - Nově vymezená typologie strukturálních prvků elektronických studijních opor

Toto rozdělení je použito i v níže uvedeném grafu číslo 3, který znázorňuje, jak vysoko hodnotí jednotlivé skupiny studentů rozdělené podle preferovaného stylu učení dle klasifikace VARK (v grafu jsou znázorněny různými barvami), jednotlivé skupiny strukturálních prvků dle námi vytvořené typologie.

Graf 2 - Hodnocení skupin strukturálních prvků elektronických studijních materiálů dle preferovaného stylu učení dle klasifikace VARK

Je vidět, že všechny skupiny studentů, bez rozdílu preference stylu učení, vysoce hodnotí statické prvky pro zajištění zprostředkování obsahu, kam patří například, shrnutí kapitoly, důležitá pasáž textu, pojmy k zapamatování apod. Snaha o dobrou prezentaci obsahu je tak z pohledu studentů vnímána jako nejdůležitější.

Podobná situace, mimo pořadí, je i u skupiny strukturálních prvků zajišťující interaktivitu ve smyslu zprostředkování komunikace. Studenti tedy vnímají, a to bez rozdílu v preferenci učebního stylu, komunikaci jako druhý nejdůležitější prvek.

Významné rozdíly je ale možné vidět u skupiny dynamických prvků zajišťujících multimedialitu obsahu s výrazným akcentem na možnost manipulace s obsahem, kde je výrazný rozdíl v hodnocení u skupiny studentů preferujících pohybový či kinestetický styl učení, což se ale dalo čekat, neboť mají v povaze experimentovat a manipulovat s učivem. Co je ale neočekávané, je to, Neočekávané je, že u skupiny studentů preferujících vizuálně verbální styl učení je to naopak. I když je tato skupina studentů charakteristická tím, že se nejraději učí čtením a pozorováním, což multimédia dobře umožňují, vadí jim zřejmě nutnost manipulace s obsahem a preferují multimediální prvky bez interaktivní složky. Podobná situace je také u skupiny studentů preferujících sluchový styl učení, kteří zřejmě také zjevnou činnost tolik nepreferují.

U poslední skupiny strukturálních prvků zajišťujících navigaci ve studiu jsme v zásadě pozitivně hodnotili, že dle zjištěných výsledků nejsou tyto prvky u vysokoškolských studentů výrazně preferované, neboť se zřejmě dovedou v textu i rozložení studia zorientovat samostatně. Je to důležité při studiu nestrukturalizovaných textů, například vědeckých publikací, a pro vysokoškolské studium důležité.

5 Závěr

Na základě uvedených výsledků realizovaného výzkumného šetření je možné vymezit novou typologii strukturálních prvků elektronických studijních materiálů využívaných v distančním vzdělávání realizovaným formou e-learningu. Tato typologie, zohledňuje jeden z důležitých přístupů ke klasifikaci stylů učení dle preference smyslového vnímání. Z tohoto pohledu je tedy možné strukturální prvky těchto materiálů rozdělit do čtyř samostatných skupin:

- skupinu prvků pro zajištění navigace ve studiu,
- skupinu prvků zajišťující multimedialitu obsahu,
- skupinu prvků zajišťujících interaktivitu ve vzdělávání,
- skupinu statických prvků zajišťující zprostředkování obsahu.

V současnosti objevují i názory, jako např. Lewis a Orton (Sak, Mareš, 2007), které označují různé styly za mýtus, jenž je třeba zbavit falešného pozlátka, a kladou větší důraz na pojem „strategie učení“ (Mareš, 1998). S tímto názorem se neztotožňujeme, neboť styly učení považujeme za významnou determinantu efektivního vzdělávání. Respektováním stylů učení v plně elektronickém způsobu vzdělávání, jaké dnes představuje e-learning, je možná nová kvalita umožňující hodnotnou prezentaci obsahu, adekvátní interakci a také komfort pro studující doposud nevídaný. Toto spojení je třeba soustavně studovat a hledat nové přístupy, které by umožnily danou oblast dále rozvinout a formulovat principy umožňující hlubší interakci studenta s výukovým obsahem. To informační a komunikační technologie na soudobé úrovni zabezpečují již dobře, pokud ovšem uplatnění pedagogických hledisek je cílevědomé.

6 Literatura

- [1] BATES, A., POOLE, G. (2003). *Effective Teaching with Technology in Higher Education*. 1. vyd., San Francisco: Jossey-Bass/John Wiley, 2003. 305 s.

- [2] BLAHUŠ, P. *Faktorová analýza a její zobecnění*. 1. vyd., Praha, 1985. 451 s.
- [3] BLAHUŠ, P. *K metodologii použití statistických metod v psychologii*. 1. vyd., Praha, 1988. 214 s.
- [4] BRIGGS-MYERS, I., BRIGGS, K. C. *Myers-Briggs Type Indicator (MBTI)*. 1. vyd., Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press, 1985. 154 s.
- [5] COFFIELD, F. et al. *Learning styles and pedagogy in post-16 learning. A systematic and critical review*. Newcatle University report on learning styles [online]. Newcatle, 2004 [cit. 2013-04-21]. Dostupné z WWW: <<http://www.isda.org.uk/files/PDF/1543.pdf>>.
- [6] CURRY, L. One critique of the research on learning styles. *Studies in Educational Leadership*. 1990, 48, 2, s. 50-56.
- [7] DUNN, R. *The Dunn and Dunn learning style model and research*. 3. vyd., New York: St John's University, 2003. 214 s.
- [8] EGER, L. Evaluace e-learningu se zaměřením na pedagogickou stránku. *Studie in E-learning - případová studie z projektu Comenius*. Plzeň: ZČU Plzeň, 2004. 74 s. ISBN 80-7043-265-9.
- [9] FELDER, F. M., SILVERMAN, L. K. Learning/Teaching styles in engineering education. *Studies in Journal of engineering education*. 1998, 78, 8, s. 674-681.
- [10] FLEMING, N. D. I'm different; not dumb. Modes of presentation (VARK) in the tertiary classroom. *Studies in Zelmer, A., (Ed.) Research and Development in Higher Education, Proceedings of the 1995 Annual Conference of the Higher Education and Research Development Society of Australasia*, HERDSA. 1995, 18, s. 308 – 313.
- [11] FLEMING, N. D., MILLS, C. Not Another Inventory, Rather a Catalyst for Reflection. *Studies in Improve the Academy*. 1992, 11, 1, s. 137-155.
- [12] GARDNER, H. Heteroglossia: A Global Perspective. *Studies in Interdisciplinary Journal of Theory of Postpedagogical Studies*. 1984, 12, 2, s. 34-45.
- [13] GARDNER, H. *How Are Kids Smart: Multiple Intelligences in the Classroom*. 1. vyd., National Professional Resources, Gloucester: MA, 1995. 89 s.
- [14] HEBÁK, P., HUSTOPECKÝ, J. *Statistická analýza vícerozměrných dat*. Praha: SNTL, 1988. 158 s.
- [15] HONEY, P., MUMFORD, A. *Using your learning styles*. 1. vyd., Maidenhead: Peter Honey Publications, 2002. 325 s.
- [16] HORÁK, F., CHRÁSKA, M. *Metodologie pedagogiky*. 1. vyd., Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1983. 147 s.
- [17] CHAPMAN, N., CHAPMAN, J. *Digital Multimedia*. 1. vyd., Boston: Addison-Wesley, 2001. 143 s.
- [18] CHAPMAN, N., CHAPMAN, J. *Digital Multimedia* 3. vyd., Mississauga: John Wiley & Sons, 2004. 232 s.
- [19] KOLB, A. D. *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. 1. vyd., Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1984. 169 s.
- [20] KOPECKÝ, K. *E-learning (nejen) pro pedagogy*. 1. vyd., Olomouc: Hanex, 2006. 121 s. ISBN 80-85783-50-9.
- [21] LOWENTHAL, P. R., WILSON, B. A description and typology of the online learning landscape. *Studies in M. Simonson (Ed.), 32nd Annual proceedings: Selected research and development papers presented at the annual convention of the Association for Educational Communications and Technology* [online]. Washington D. C.: Association for Educational Communications and Technology, 2009. [cit. 2013-3-14]. Dostupné z WWW: <<http://www.patricklowenthal.com/publications/AECT2009TypologyOnlineLearning.pdf>>.
- [22] MAREŠ, J. (1998) *Styly učení žáků a studentů*. 1. vyd., Praha: Portál. ISBN 80-7178-246-7.
- [23] MAREŠ, J. E-learning a individuální styly učení. *Studie in Československá psychologie*. 2004, 48, 3, s. 247-262.
- [24] MARSHALL J. C. (1987) Examination of a Learning Style Topology. *Studies in Research in Higher Education*. New York: Springer. 1987, 26, 4, s. 417-429.
- [25] MAUTHE, A., THOMAS, P. *Professional Content Management Systems: Handling Digital Media Asset*. 2. vyd., New York: John Wiley & Sons, 2004. 157 s.
- [26] McDONALD, R., P. *Faktorová analýza a příbuzné metody v psychologii*. 1. vyd., Praha: Academia, 1991, 256 s. ISBN 80-200-0081-X.
- [27] MELOUN, M., MILITKÝ, J. *Kompendium statistického zpracování dat: metody a řešené úlohy*. 2. přepracované a rozšířené vyd., Praha: Academia, 2006. 982 s. ISBN: 80-200-1396-2.
- [28] MITCHELL, D. P. (1994) *Learning style: a critical analysis of the concept and its assessment*. 2. vyd., London: Kogan Page, 1994. 225 s.

- [29] PASK, G. Styles and strategies of learning. *Studies in British journal of educational psychology*. 1976, 46, 1, s. 128-148.
- [30] PAULSEN, M. F. *Online Education and Learning Management Systems - Global Elearning in a Scandinavian Perspective* (1th. ed.). 1. vyd., Oslo: NKI Forlaget, 2007. 71 s.
- [31] PECÁKOVÁ, I. *Statistika v terénních průzkumech*. 1. vyd., Praha: Professional Publishing, 2008. 231 s. ISBN 978-80-86946-74-0.
- [32] POŠÍK, P. *Jak na data mining v programu STATISTICA Data Miner*. 1. vyd., Praha: StatSoft, 2008. 78 s. ISBN 978-80-903630-6-9.
- [33] PRŮCHA, J. *Pedagogická encyklopedie*. 1. vyd., Praha: Portál, 2009. 936 s. ISBN 978-80-7367-546-2.
- [34] RIDING, R. J., CHEEMA, I. Cognitive styles - an overview and integration. *Studies in Educational psychology*. 199, 11, 3-4, s. 193-215. Ross, J. L., & Schulz, R. A. Using the World Wide Web to Accommodate Diverse Learning Styles. *Studies in College Teaching*. 1999, 47, 4, s. 120-128.
- [35] ŘEZANKOVÁ, H. *Analýza dat z dotazníkových šetření*. 2. vyd., Praha: Professional Publishing, 2010. 217 s. ISBN: 978-80-7431-019-5.
- [36] ŘEZANKOVÁ, H., HÚSEK, D., SNÁŠEL, V. *Shluková analýza dat*. 1. vyd., Praha: Professional Publishing, 2007, 196 s. 978-80-86946-26-9.
- [37] SAK, P., MAREŠ, J. et al. *Člověk a vzdělání v informační společnosti*. 1. vyd., Praha: Portál, 2007. 290 s. ISBN 978-80-7367-230-0.
- [38] SOKOLOWSKY, P., ŠEDIVÁ, Z. *Multimédia - současnost budoucnosti*. 1. vyd., Praha: Grada, 1994. 118 s.
- [39] STATSOFT *Statistica 6.0 ve vašem městě: sborník k cyklu prezentací nové generace programů*. Praha: StatSoft, 2001. ISBN 80-238-7593-0.
- [40] ŠEDÁ, J. *Elearning – tvorba studijních opor* [online]. VŠE Praha: Integrovaný informační systém, 2010. [cit. 2013-4-1]. Dostupné z WWW:
<http://isis.vse.cz/dok_server/slozka.pl?id=51;download=81>.
- [41] ŠIMONOVÁ, I. et al. *Styly učení v aplikacích eLearningu*. 1. vyd., Hradec Králové: M&V, 2010. 116 s. ISBN 978-80-86771-44-1.
- [42] TUREK, I. *Inovácie v didaktike*. 2. vyd., Bratislava: Metodicko-pedagogické centrum, 2005. 360 s. ISBN 80-8052-230-8.
- [43] VERMUNT, J. D. Metacognitive, cognitive and affective aspects of learning styles and strategies: a phenomenographic analysis. *Studie s in Higher education*. 1996, 31, 1, s. 25-50.
- [44] ZOUNEK, J. *E-learning – jedna z podob učení v moderní společnosti*. 1. vyd., Brno: Masarykova univerzita, 2009. 161 s. ISBN 978-80-210-5123-2.

doc. PhDr. Milan Klement, Ph.D.
Katedra technické a informační výchovy
Pedagogická fakulta UP
Žižkovo nám. č. 5
771 40 Olomouc, ČR
Tel: +420 585 635 811
E-mail: milan.klement@upol.cz
Www pracoviště: www.kteiv.upol.cz

PaedDr. PhDr. Jiří Dostál, Ph.D.
Katedra technické a informační výchovy
Pedagogická fakulta UP
Žižkovo nám. č. 5
771 40 Olomouc, ČR
Tel: +420 585 635 813
E-mail: j.dostal@upol.cz
Www pracoviště: www.kteiv.upol.cz