

**STILOVI UČENJA KAO VAŽAN FAKTOR U RAZVOJU I  
IMPLEMENTACIJI ADAPTIVNIH EDUKACIJSKIH  
HIPERMEDIJSKIH SISTEMA - AEHS**

**LEARNING STYLES AS AN IMPORTANT FACTOR IN DEVELOPING  
AND IMPLEMENTING ADAPTIVE EDUCATIONAL  
HYPERMEDIA SYSTEMS - AEHS**

**Suad Kulaglič, mr.sc.el.teh.  
BH Telecom  
Tuzla**

**REZIME**

*U procesu sticanja novog znanja svaka osoba ima preferiran način razmišljanja, obrade i razumijevanja novih informacija. U tom kontekstu stilovi učenja predstavljaju opis stavova i ponašanja koji određuju naše preferencije u sticanju novog znanja. Primjena stilova učenja u realizaciji sistema elektronskog učenja je vazno i značajno područje istraživanja u domenu adaptivnih edukativnih hipermedijskih sistema, sistema koji se fokusiraju na dinamičkom prezentiranju elektronskog sadržaja učenja adaptiranom na osnovu modela korisnika. U radu su izloženi teoretski stavovi i inicijalne informacije u vezi s praktičnom realizacijom aplikativnog rješenja TeleEDUCOS na području AEHS sistema sa inkorporiranim stilovima učenja.*

**Ključne riječi:** IKT, e-Učenje, adaptivnost, AEHS sistemi, stilovi učenja

**ABSTRACT**

*In the process of acquiring new knowledge each of us has a preferred way of thinking, processing and understanding new information. In this context, learning styles represent a description of the attitudes and behaviors that define our preferences in acquiring new knowledge. Application of learning styles in the implementation of the system of e-learning is very interesting and important area of research in the field of adaptive educational hypermedia system, the systems which focus on a dynamic presentation of electronic learning content adapted to the basics of the user model. The paper presents a theoretical attitudes in this domain as well as the initial information regarding the practical realization of application solution TeleEDUCOS in the field of AEHS systems incorporating learning styles.*

**Keywords:** ICT, e-Learning, adaptivity, AEHS systems, learning styles – LS,

**1. UVOD**

U današnjem, savremenom društvu, informaciono-komunikacione tehnologije – IKT (*information and communications technology - ICT*) su postale najznačajni nosioci inovativnih procesa i procesa razvoja u svim oblastima ljudskog djelovanja: industriji, proizvodnji, ekonomiji, politici kao i u domenu aktivnosti akademskih zajednica i institucija širom svijeta. Tu posebno treba naglasiti ogroman doprinos u sferi naučnih istraživanja, ali i u

obrazovanju i educiranju radi bržeg, efikasnijeg i sveobuhvatnijeg dobivanja informacija i sticanja znanja.

Izdvajajući i sagledavajući samo segment obrazovanja i educiranja, ICT su obezbjedile novo okruženje za razvoj inovativnosti i produktivnosti obrazovnih procesa, za efikasniji način povezivanja pojedinaca i društava u tim procesima kao i za kreiranje novih mogućnosti koje su i koje će unaprijediti standarde obrazovnog procesa općenito. Informaciono-komunikacijske tehnologije su značajno promijenile način razmišljanja o obrazovnim procesima i procesima poučavanja krajnjih korisnika od strane predavača i instruktora, njihovom međusobnom komuniciranju i načinu rada, uvodeći ih u novo, informaciono društvo.

Izuzetno brz razvoj i usvajanje ICT doveli su, također, do promjena i u obrazovnom okruženju, primoravajući i obrazovne institucije na promjene u pogledu podučavanja i prenošenja znanja svojim korisnicima usluga. Tradicionalni oblici obrazovanja i educiranja stižu nove oblike i forme posebno u domenu elektronskog učenja ili skraćeno e-Učenja (*e-Learning*), a sve veći obim nastavnog materijala se prenosi u elektronskoj formi na Internet ili Intranet, koristeći pri tome sve prednosti koje sa sobom nose informaciono-komunikacijske mreže i nove Web- tehnologije. Kao posljedica brzog razvoja Interneta, Web- tehnologija, bežičnih mreža i uređaja, stvoreni su značajni uslovi za široko rasprostranjenu komunikaciju i pristup različitim servisima i informacijama, na svakom mjestu i u svako vrijeme,

Kao dio procesa modernizacije obrazovnog procesa, e-Učenje je posredstvom Web tehnologija prisutno i djeluje u praksi intezivnije od 2000. godine kao obrazovna interaktivna komunikacija između učenika/studenta i nastavnika/profesora a da pri tome e-Učenje ne negira postojeće načine učenja nego ih nadopunjuje i obogaćuje.

Prema izvještaju organizacije *Ambient Insight (US)* iz avgusta 2016. godine, organizacije koja prati globalne trendove u domenu e-Učenja, vrijednost svjetske industrije e-Učenja u 2016. godini procjenjuje se na oko 46,6 milijardi dolara.

Obrazovni sadržaj koji je isporučen i prezentiran krajnjem korisniku pomoću digitalne tehnologije i njegovo iskustvo u učenju prezentiranog nastavnog sadržaja, predstavljaju veoma dinamično područje istraživanja u domenu e-Učenja. Razvoj na ovom području vodi ka poboljšanju u kvalitetu edukacijskih procesa, smanjenju troškova edukacije i efikasnijoj implementaciji učenja na daljinu kao i cjeloživotnog učenja općenito.

Duži vremenski period u ovom području dominiraju: Sistemi upravljanja učenjem - *Learning Management Systems (LMS)*, kao što su: *ATutor, SumTotalSystem, ConectEdu, ILIAS, Moodle, Edmodo, Blackboard, ANGEL Learning, eCollege*, itd.

Ovi sistemi predstavljaju integrirane sisteme koji nude podršku za široku lepezu aktivnosti u procesu elektronskog učenja. Autorizirani korisnici ovih sistema (najčešće administratori sistema, nastavnici, profesori, predavači) s jedne strane mogu koristiti LMS za kreiranje kurseva i testova, za komunikaciju sa studentima, ali i za nadgledanje i procjenu njihovog rada. Studenti, s druge strane, mogu učiti, komunicirati i saradivati sa predavačima i sa drugom studentima, koristeći jedan od navedenih LMS [1,4].

Međutim, glavni nedostatak ovih sistema je da oni ne mogu ponuditi i prezentirati personalizirani sadržaj krajnjim korisnicima tokom učenja nastavne materije, uzimajući u obzir njihove razlike u nivou znanja, interesima, preferencijama, motivaciji, ciljevima i stilovima učenja [5].

## 2. ADAPTIVNI HIPERMEDIJSKI SISTEMI

Jedan od najvažnijih i najinteresantnijih doprinosa u ovom istraživanju je postignut korištenjem adaptivnih hipermedijskih sistema (*Adaptive Hypermedia System – AHS*) sa posebnim osvrtom i značajem na kreiranju modela korisnika sistema i praćenju njegovih aktivnosti tokom interakcije sa predmetnim adaptivnim hipermedijskim sistemom.

Adaptivna hipermedija je novi pravac istraživanja na području hipermedije, adaptivnih sistema i inteligentnih tutorskih sistema [2].

Adaptivni hipermedijski sistemi su svi hipertekstualni i hipermedijski sistemi koji odražavaju određene karakteristike korisnika u modelu korisnika i primjenjuju ovaj model za adaptaciju različitih audio-vizuelnih aspekata sistema krajnjem korisniku. Stoga, AH sistem treba ostvariti tri kriterija: treba biti hipertekstualni ili hipermedijski sistem, treba imati model korisnika i treba biti sposoban da adaptira hipermedijski sadržaj krajnjem korisniku.

U adaptivnoj hipermediji prostor za adaptaciju je prilično ograničen.

Brojna istraživanja pokazuju da je jedan od osnovnih uzroka neuspjeha u procesu učenja, tradicionalnog ili elektronskog, upravo primjena koncepta “jedan-oblik-učenja-za-sve” („*one-size-fits-all*”), gdje se isti statički sadržaj prezentira svim studentima. Razvojem adaptivnih sistema e-Učenja daje se mogućnost definisanja platforme koja je orijentisana prema studentima i stavljanja njihovih očekivanja, motivacija, navika i stilova učenja u centar interesovanja. Također, s obzirom na količinu informacija koja se nudi korisniku putem računarskih poslužitelja, korisnik veoma lako može dobiti tzv. *'lost in hyperspace'* sindrom, gdje korisnik ima slobodu i višestruki odabir linkova za daljnje pretraživanje, ali veoma malo informacija o najprikladnijem linku za njega. Za razliku od tradicionalnih sistema e-Učenja, gdje se svim korisnicima nudi standardna serija hiperlinkova, AH sistem nastoji da korisniku prezentira linkove na sadržaje koji najbolje odgovaraju njegovim karakteristikama u datom trenutku interakcije sa sistemom [5].

Adaptivnost ili prilagodljivost se može implementirati na nivou sadržaja (*content-level adaptation*) i na nivou veza (*link-level adaptation*). Po pravilu, adaptacija sadržaja se koristi za rješavanje prvog, prije pomenutog problema AH sistema – upotreba od strane različitih korisnika i ona predstavlja dinamičko generiranje ili promjenu sadržaja čvorova hiper mreže na osnovu modela korisnika. S druge strane, adaptacija linka se koristi za pružanje određene navigacijske podrške i otklanjanja problema izgubljenosti u hiperprostoru. Adaptacija linka pretpostavlja da je sadržaj čvorova statičan a da se mijenja struktura veza među čvorovima u hiperprostoru [3].

Tokom posljednje dvije decenije razvijeni su mnogi adaptivni hipermedijski sistemi za potrebe procesa učenja kao na primjer: *InterBook*, *AHA*, *AEC-CS*, *INSPIRE*, *iWeaver*, *ILAS*, *ELM-ART*. Većina ovih sistema bazira adaptacijske procese prevashodno na osnovu nivoa korisničkog znanja, predznanja, iskustva, interesovanja. Međutim, pri tome se zanemaruju kognitivne karakteristike korisnika kao što su stilovi učenja koji su značajan faktor u poboljšanju performansi e-Učenja [1].

## 3. MODELI I STILOVI UČENJA

Na osnovu istraživačkog rada, Coffield je 2004.godine sa svojim saradnicima klasificirao modele stilova učenja u 5 grupa, slika 1. Na slici je prikazano preko 50 modela stilova učenja od ukupno 71 modela, koje su autor i njegovi saradnici prepoznali tokom izrade njihove studije a na osnovu pregleda ogromnog broja knjiga, članaka, disertacija, radova sa konferencija i web stranica koje su obrađivale tematiku stilova učenja od strane najjementnijih stručnjaka iz ove oblasti [2].

Learning styles and preferences are largely <b>constitutionally based</b> including the four modalities: VAKT <sup>2</sup> .	Learning styles reflect deep-seated features of the <b>cognitive structure</b> , including 'patterns of ability'.	Learning styles are one component of a relatively <b>stable personality type</b> .	Learning styles are <b>flexibly stable learning preferences</b> .	Move on from learning styles to <b>learning approaches, strategies, orientations and conceptions of learning</b> .
<b>Dunn and Dunn<sup>2</sup></b> <b>Gregorc</b> Bartlett Betts Gordon Marks Paivio Richardson Sheehan Torrance	<b>Riding</b> Broverman Cooper Gardner <i>et al.</i> Guilford Holzman and Klein Hudson Hunt Kagan Kogan Messick Pettigrew Witkin	<b>Apter</b> <b>Jackson</b> <b>Myers-Briggs</b> Epstein and Meier Harrison-Branson Miller	<b>Allinson and Hayes</b> <b>Herrmann</b> <b>Honey and Mumford</b> <b>Kolb</b> Felder and Silverman Hermanussen, Wierstra, de Jong and Thijssen Kaufmann Kirtan McCarthy	<b>Entwistle</b> <b>Sternberg</b> <b>Vermunt</b> Biggs Conti and Kolody Grasha-Riechmann Hill Marton and Saljo McKenney and Keen Pask Pintrich, Smith, Garcia and McEachie Schmeck Weinstein, Zimmerman and Palmer Whetton and Cameron

Slika 1. Kategorizacija modela stilova učenja – preuzeto: Coffield at al., 2004. godine [2]

Značaj i interesovanje za inkorporiranje stilova učenja u adaptivne hipermedijske sisteme je potaklo mnoge eksperte iz ove oblasti u kreiranju novih ili nadogradnji postojećih AH sistema sa funkcionalnošću modeliranja korisnika i adaptivnog prezentiranja sadržaja uzimajući u obzir određene modalitete stilova učenja, Tabela 1 [1,2,4,5].

Tabela 1. Primjeri implementiranih modela stilova učenja u postojećim AEHS sistemima

AEH sistemi	Modeli stilova učenja
AES-CS	Witkin-ov model ( <i>Field dependence/independence model - Witkin &amp; Goodenough, 1981</i> )
iWeaver	Dunn and Dunn model ( <i>Dunn &amp; Dunn, 1978</i> )
INSPIRE	Kolb-ov model (Kolb, 1984)
AHA!	Honey and Mumford model ( <i>LSQ - Learning Styles Questionnaire - Honey and Mumford, 1992</i> )
CS383	Felder-Soloman-ov model ( <i>ILS - Inventory of Learning Styles - Felder &amp; Soloman, 2004</i> )
ILASH	
TANGOW	
WHURLE	

#### 4. ISTRAŽIVAČKI RAD - AEHS APLIKACIJA TeleEDUCOS v.3

U okviru istraživačkog rada u vezi sa inkorporiranjem stilova učenja u sisteme adaptivne hipermedije a sa ciljem efikasnijeg i efektivnijeg sticanja znanja krajnjih korisnika sistema, kreirana je AEH Web aplikacija TeleEDUCOS bazirana na referentnom AHAM modelu. Aplikacija TeleEDUCOS je realizirana pomoću HTML, PHP, JS&Jquery i AngularJS programskih jezika i MySQL baze podataka kao repozitorij informacija o nastavnom sadržaju, korisniku i njegovim interakcijama sa sistemom.

Aplikacija TeleEDUCOS je instalirana na Web serveru i implementirana je u okviru ciljane skupine učenika 4. razreda Mješovite srednje Elektrotehničke škole u Tuzli koji pohađaju predmet: Web programiranje.

Cilj istraživačkog rada je da se na osnovu prikupljenih podataka iz AEHS baze podataka sistema (interakcije korisnika i njihovog ponašanja prilikom rada sa sistemom, rezultati testova o stečenom znanju nastavne materije i upitnika o zadovoljstvu, aktivnostima na

forumu, chat-u i sistemu poruka) u periodu april-maj 2017. godine uradi kvalitativna i kvantitativna analiza o efektivnosti kreiranog adaptivnog hipermedijskog rješenja sa inkorporiranim stilovima učenja.

Pomoću tutorskog alata realiziranog u aplikaciji TeleEDUCOS, kreirano je predavanje iz predmeta Web programiranje: PHP Programiranje. Predavanje sadrži 19 lekcija, koje su također bile i u okviru redovne nastave.

Ciljna skupina se sastoji od 31 učenika koji su raspoređeni u 3 grupe, jedna testna i dvije eksperimentalne grupe. Testna grupa pohađa (10 učenika) predavanje klasičnim metodom i nema pristup aplikaciji TeleEDUCOS te se učenje nastavne materije provodi tokom redovne nastave i kroz aktivnosti učenika nakon nastave. Eksperimentalne grupe imaju mogućnost da pored redovne nastave koriste i aplikaciju TeleEDUCOS koja im je na raspolaganju nakon popunjavanja elektronskog upitnika (FD ILS ili VARK LST) na osnovu kojeg će sistem inicijalno odrediti preferirani stil učenja učenika. U planiranom periodu (april – maj 2017), AEHS sistem će pratiti ponašanja i interakciju učenika sa sistemom, te će na osnovu određene programske logike u adaptacijskom modulu personalizirati nastavni sadržaj pojedinom učeniku a u skladu sa njegovim trenutnim preferencijama stila učenja dobijenih iz modela korisnika.

U izradi ovog aplikativnog rješenja korištena su dva modela stilova učenja:

- Felder-Silverman model i
- VARK model.

Felder-Silverman model se bazirana na četiri dimenzije stilova učenja:

- aktivni/reflektivni,
- senzitivni/intuitivni,
- vizuelni/verbalni i
- sekvencijalni/globalni.

Akronim VARK označava 4 modaliteta preferencije stila učenja:

- *Visual* (vizualni),
- *Aural* (auralni),
- *Read/write* (čitanje/pisanje) i
- *Kinesthetic* (kinestetički).

Pomenuta dva modela stilova učenja su odabrana zbog njihove opšte prihvaćenosti u ovakvim istraživačkim radovima i pripadajućih instrumentarija, koji su zbog svoje veličine prikladni za popunjavanje referentnih inicijalnih upitnika (44 pitanja i 16 pitanja, respektivno) o preferencijama stilova učenja.

Na početku istraživačkog rada, prva eksperimentalna grupa (3 učenice i 9 učenika) je popunjavala Felder-Silverman ILS (*Index of Learning Styles*) upitnik a druga eksperimentalna grupa (9 učenika) je popunjavala Flemingov VARK LST (*Learning Style Test*) upitnik. Pregled dobijenih rezultata iz referentnih upitnika su prikazani u Tabeli 2.

Iz podataka prikazanih u Tabeli 2 se može zaključiti da u ciljnim skupinama preovladava preferencija za aktivni i praktični rad sa dosta vizuelnog nastavnog materijala. Također se može zaključiti da učenici preferiraju da slušaju nastavnu materiju koja je bazirana na konkretnim činjenicama i podacima bez mnogo teoretisanja.

Na osnovu dobijenih informacija iz prikazane tabele kreiran je adaptivni nastavni sadržaj AEH sistema TeleEDUCOS baziran na preferiranim stilovima učenja, koji se koristiti u daljnjem istraživačkom radu (do polovine maja 2017.g.) kada ciljne skupine učenika završavaju nastavu iz predmeta Web programiranje.

Krajnji cilj ovog istraživanja je da se na osnovu krajnjih rezultata učenja testne i ekperimentalnih grupa kao i njihovih osobnih informacija o zadovoljstvu aplikativnim rješenjem, izvedu određeni zaključci u vezi efikasnosti, efektivnosti i svrsishodnosti

razmatranja i implementacije stilova učenja u sistemima elektronskog podučavanja, odnosno kreiranog adaptivnog hipermedijskog sistema.

*Tabela 2. Rezultati inicijalnih upitnika za određivanje preferencija stilova učenja*

I ekperimentalna grupa – FS ILS		II ekperimentalna grupa – VARK LST	
3 učenice - 9 učenika		9 učenika	
Aktivni (A) – Reflektivni (R)	9A 2AR 1RA	Vizuelni	8 umjereno izražen 1 slabo izražen
Senzitivni (S) – Intuitivni (I)	5S 3SI 3IS 1I	Auralni	3 jako izražen 5 umjereno izražen 1 slabo izražen
Vizuelni (Vi)- Verbalni (Ve)	9Vi 2ViVe 1Ve	Tekstualni	3 umjereno izražen 6 slabo izražen
Sekvencijalni (S) – Globalni (G)	5S 1SG 5GS 1G	Kinestetički	5 jako izražen 4 umjereno izražen

Mnoge teorije i istraživanja ukazuju na opravdanost i pozitivan efekat ovakvog pristupa u podučavanja korisnika AEHS sistema.

## 5. ZAKLJUČAK

U radu su ukratko prezentirana teorijska razmatranja i dostignuća na polju adaptivnih hipermedijskih sistema prije svega u edukativne svrhe. Također istaknut je značaj personaliziranja i prilagođavanja prezentiranog sadržaja krajnjem korisniku odnosno njegovim preferencijama ka određenim stilovima učenja kroz eksplicitni i implicitni pristup davanja informacija AEHS sistemu. U radu su korištena dva modela stila učenja, FS i VARK modeli, na osnovu kojih je urađana adaptivnost nastavnog sadržaja korisnicima AEH sistema TeleEDUCOS. Inicijalni rezultati dobiveni na osnovu analize pohranjenih podataka u bazi AEHS sistema TeleEDUCOS (inicijalni upitnici, broj pristupa i pregleda sadržaja, aktivnosti na sistemskim komponentama, testni rezultati) pokazuju da su korisnici zainteresirani za ovakav vid prezentiranja nastavnog sadržaja i načina podučavanja.

Krajnji rezultati o uspješnosti i efektivnosti kreiranog aplikativnog rješenja TeleEDUCOS u procesu poboljšanja sticanja novog znanja korisnika sistema, će po završetku planiranog istraživačkog rada dati decidniji odgovor da li pored već ustaljenih karakteristika korisnika (prethodni i trenutni nivo znanja, ciljevi, interesovanja, motivacija, itd) se može govoriti i o svrsishodnosti i opravdanosti primjene i razmatranja stilova učenja u AEH sistemima u procesu poboljšanja i efektivnosti učenja i sticanja novog znanja korisnika sistema.

## 6. LITERATURA

- [1] Popescu, E; Dynamic adaptive hypermedia systems for e-learning, Universite de Technologie de Compiègne, Roumani, HAL Id: tel-00343460, 2008, doktorska disertacija
- [2] Coffield, F.J., et al.; Learning styles and pedagogy in post-16 learning. A systematic and critical review, 2004, London: Learning and Skills Research Centre/University of Newcastle upon Tyne, 2004, Published by the Learning and Skills Research Centre, [www.LSRC.ac.uk](http://www.LSRC.ac.uk)
- [3] Brusilovsky, P; Adaptive Hypermedia for Education and Training, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2012, pp. 46-68. ISBN 9780521769037, 0521769035
- [4] Brown E.J; Brailsford T.J; T. Fisher, A. Moore; Evaluating learning style personalization in adaptive systems: Quantitative methods and approaches, Learn. Technol. IEEE Trans., vol. 2, no. 1, 2009, pp. 10–22
- [5] Graf, S; Adaptivity in Learning Management Systems Focusing on Learning Style, Ph.D. dissertation, Dept. Inf., Vienna Univ., Viena, Austria, 2007.