



TEHNOLOGIJA, INFORMATIKA I OBRAZOVANJE  
ZA DRUŠTVO UČENJA I ZNANJA

6. Međunarodni Simpozijum, Tehnički fakultet Čačak, 3–5. jun 2011.

TECHNOLOGY, INFORMATICS AND EDUCATION  
FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SOCIETY

6<sup>th</sup> International Symposium, Technical Faculty Čačak, 3–5th June 2011.

UDK: 371.3:54

Stručni rad

## DIDAKTIČKI ASPEKTI NASTAVE HEMIJE REALIZOVANE PUTEM OBRAZOVNOG RAČUNARSKOG SOFTVERA “SAHARIDI”<sup>1</sup>

Marjana Pardanjac<sup>2</sup>, Jokić Snežana<sup>3</sup>, Eleven Erika<sup>4</sup>

**Rezime** – Primena obrazovnog računarskog softvera u nastavi mora da obezbedi zadovoljavanje osnovnih ciljeva nastave – obrazovanje i vaspitanje. Da bi se postigli obrazovni i nastavni ciljevi, moraju se pravilno odabrati i primeniti nastavni principi, koji utiču na planiranje i izbor nastavnih metoda, i određuju smernice u radu. U ovom radu prikazani su nastavni principi koji su primenjeni u nastavi Hemije realizovanoj putem Obrazovnog računarskog softvera “Saharidi”, kao i da li su i u kojoj meri oni zastupljeni. Ukoliko su zastupljeni, na koji način je to realizovano, a ako nisu koji su razlozi i koja rešenja za njihovu primenu. Rezultati istraživanja koje je sprovedeno o stavovima i mišljenjima učenika nakon korišćenja ORS “Saharidi”, pokazuje da su učenici zainteresovani za ovakav vid nastave, a da je veliki broj didaktičkih principa na ovaj način zastupljen.

**Ključne reči:** obrazovni računarski softver / tehnologija/obrazovanje/nastava hemije

## DIDACTICAL ASPECTS OF TEACHING CHEMISTRY REALIZED THROUGH THE EDUCATIONAL SOFTWARE “SAHARIDI”

**Abstract** - The using of educational computer software in teaching must provide meet the basic goals of teaching - learning and education. In order to achieve educational goals and curriculum, teaching principle must be properly select and apply, which affect the planning and selection of teaching methods, and set out the guidelines in their work. In this paper are describe the teaching principles that are applied in chemistry realizable through educational computer software “Saharidi”. If they are represented, how it is implemented, but if not, what are the reasons and the solutions for their application. The results of a study conducted on attitudes and opinions of pupils after the use of ORS “Saharidi”, shows

<sup>1</sup> Magistarska teza “Obrazovni računarski softver kao simulaciona tehnika u izvođenju eksperimenata iz hemije”, Barbarić (Pardanjac) Marjana, Zrenjanin, Tehnički fakultet “Mihajlo Pupin”

<sup>2</sup> Dr Marjana Pardanjac, Tehnički Fakultet “M. Pupin”, Zrenjanin, E-mail: [mbarbara@tfzr.uns.ac.rs](mailto:mbarbara@tfzr.uns.ac.rs)

<sup>3</sup> Mr Jokić Snežana, Tehnički Fakultet “M. Pupin”, Zrenjanin, E-mail: [smaletin@tfzr.uns.ac.rs](mailto:smaletin@tfzr.uns.ac.rs)

<sup>4</sup> Eleven Erika, Tehnički Fakultet “M. Pupin”, Zrenjanin, E-mail: [erikae@tfzr.uns.ac.rs](mailto:erikae@tfzr.uns.ac.rs)

*that pupils are interested in this type of teaching, and that a large number of didactic principles in this way represented.*

**Key words:** *educational computer software/technology/education/teaching chemistry*

## 1. UVOD

Pod pojmom *obrazovni računarski softver* podrazumevaju se gotovi računarski programi, koji se mogu koristiti u okviru sadržaja nastave, a koji pomažu i usmeravaju individualnu fazu učenja.

Istraživanja pokazuju da primena obrazovnog računarskog softvera (u daljem tekstu ORS) u nastavi hemije omogućava unapređenje i poboljšanje nastave. Na taj način se povećava interesovanje i motivisanost učenika za učenjem, a sa druge strane nastavnicima je olakšan rad u ažuriranju gradiva, kontroli učenika.

Jedan od najvažnijih ciljeva u obrazovanju je podizanje kvaliteta nastave i učenja. Najbolji način za ostvarenje cilja obrazovanja, je pronalaženje takve tehnologije upravljanja nastavnim procesom koja bi omogućila da se učenicima u jedinici vremena daje znatno više znanja, da steknu savršenije veštine, navike i sposobnosti. Upravo to omogućava obrazovni računarski softver.

Posmatrajući sadašnje stanje u nastavi osnovne škole, u predmetu hemije, konkretno vezano za izvođenje oglada, uočeni su neki problemi, kao što su: nedostatak dovoljnog broja laboratorijskih posuda i pribora, zatim hemijskih supstanci, koji utiču na izvođenje manjeg broja predviđenih oglada.

Mogućnost rešavanja ovih problema se kreće od vrlo jednostavnih – obezbeđivanje improvizacije u učionici za hemiju (u daljem tekstu pod učionicom će se podrazumevati učionica za hemiju), do rešenja koji su materijalno velika i nedostupna – obezbeđivanje ili dopunjavanje laboratorijskih posuda i pribora i hemijskih supstanci.

Rešenje koje se nudi u ovom radu je primena obrazovnog računarskog softvera “Obrazovni računarski softver kao simulaciona tehnika u izvođenju eksperimenata iz hemije” (u daljem tekstu “*Saharidi*”). ORS “*Saharidi*” je tako realizovan, da omogućava savladavanje teorije iz hemije koje je predviđeno nastavnim planom i programom, a koje se konkretno odnosi na oblast ugljenih hidrata, uvežbavanje izvođenja eksperimenata bez bojazni po bezbednost đaka, kontrolu savladanog gradiva preko testa, kao i kontrolu napredovanja učenika preko baze podataka.

U ovom radu će se utvrditi da li primena “*Saharida*” u nastavi hemije, zadovoljava primenu didaktičkih principa, na koji način, u kojoj meri su principi zadovoljeni, i da li postoji mogućnost za unapređenjem primene nekih principa.

Istraživanje je realizovano na teritoriji grada Zrenjanina, u osmim razredima dve osnovne škole. Istraživanjem je ukupno obuhvaćeno 207 učenika. Razlog zbog kog je istraživanje obuhvatilo samo dve osnovne škole, od ukupno devet škola na teritoriji grada Zrenjanina, je što samo u tim školama postoje učionice opremljene kompjuterima. Mogućnost ispitivanja svih učenika osmih razreda zahtevalo bi mnogo više vremena, dobre volje nastavnika i učenika, i saglasnost Fakulteta da se istraživanje izvede u njenoj zgradi.

Na osnovu rezultata koji su dobijeni istraživanjem, može se zaključiti da obrazovni

računarski softver u velikoj mjeri zadovoljava primenu širokog spektra didaktičkih principa. Zahvaljujući tome, povećava se stepen zainteresovanosti učenika za Hemiju, učenici postižu bolje rezultate, lakše savladaju predviđeno gradivo, a nastavnicima omogućava lakši rad u ažuriranju gradiva i praćenja rada učenika.

## 2. AKTUELNI PROBLEMI NASTAVE HEMIJE

Na osnovu rezultata ankete, koja je izvršena u osnovnim školama na teritoriji grada Zrenjanina, od ukupno 9 škola, čak u 6 škola problem predstavlja izvođenje eksperimenata iz hemije. Rezultati ankete su pokazali da su razlozi za to:

- nedostatak laboratorijske opreme i hemijskih supstanci 67%,
- nedostatak dovoljnog vremena zbog obimnosti nastavnog programa 30%,
- veliki broj učenika bi remetio izvođenje eksperimenata 10%.
- učenicima hemija nije omiljen predmet i ne bi bili zainteresovani 5%,

Na osnovu dobijenih rezultata ankete može se zaključiti da čak 67% škola tj. više od polovine, ima problem vezan za izvođenje eksperimenata iz hemije. Kao najčešći uzrok javlja se neopremljenost učionice potrebnim laboratorijskim posuđem i priborom i hemijskim supstancama – 67%. Na drugom mestu se nalazi obimnost nastavnog programa, odnosno mali broj časova koji je na raspolaganju za izvođenje eksperimenata.

Rezultati ankete po pitanju mogućih puteva u prevazilaženju aktuelnih problema su:

- nabavka potrebnog laboratorijskog posuđa, pribora i hemijskih supstanci 54,5%,
- rasterećenje nastavnog programa 20,5%,
- angažovanje učenika u izvođenju eksperimenata 15%,

Kao najčešće spominjano rešenje je nabavka laboratorijskog posuđa, pribora i hemijskih supstanci – čak 54,5%, dakle u skoro svim školama to bi omogućilo nastavnicima da izvode eksperimente. Kao ređi odgovor za rešavanje problema javlja se rasterećenje nastavnog programa – 20,5%.

Svega 15% nastavnika smatra da je rešenje angažovanje učenika u izvođenju eksperimenata, odnosno rad sa manjim brojem učenika.

Rešenje koje se nudi u ovom radu je mogućnost primene obrazovnog računarskog softvera “Saharidi”. Škole koje su opremljene računarskim laboratorijama, uglavnom ih koriste samo u okviru nastave Računarstva i informatike, a ne i u drugim predmetima.

Nastava Hemije se odvija kao frontalna nastava, uz primenu različitih metoda i principa, ali bez dovoljne primene informatičkih tehnologija. Razlozi za to su dvojaki: s jedne strane pedagoško metodički zahtevi nastave, a s druge strane materijalno tehnički uslovi u kojima se nastava realizuje. Nastavni sadržaji iz predmeta Hemije, koji bi bili realizovani putem obrazovnog računarskog softvera “Saharidi”, bi omogućili individualiziranu nastavu.

*“Takvi obrazovni programi obezbeđuju da svaki korisnik prolazi sopstvenom stazom kroz obrazovni sadržaj, čime se obezbeđuje maksimalan individualni učinak. Projektovanje takvih obrazovnih programa uvažava njihovu namenu za individualno korišćenje u procesu samoobrazovanja, kurseva ili u okviru institucija sistema obrazovanja.” (Sotirović, 2000, str. 475)*

Primena obrazovnog računarskog softvera “Saharidi” bi značajno olakšala nove pristupe u učenju i podigla kvalitet nastave, što je jedan od najvažnijih ciljeva obrazovanja. Koliko će

vaspitno – obrazovni rad biti uspешan zavisi od strategije nastave, odnosno raznovrsnosti korišćenja nastavnih oblika, metoda, sredstava i sistema.

*“Stoga se stalno mora raditi na podsticanju nastavnog kadra u korišćenju bogatstva nastavne tehnologije za veće aktiviranje učenika u nastavnom procesu Računarstva i informatike a samim tim i ostvarivanje društvenih ciljeva i zadataka vaspitanja i obrazovanja u školi, bilo da je reč o usmerenom obrazovanju ili gimnazijama.” (Sotirović, 2000, str. 753)*

### 3. PRINCIPI NASTAVE HEMIJE REALIZOVANE POMOĆU ORS “SAHARIDI”

Didaktičkim principima mogu se označiti osnovna i opšta načela koja određuju tok predavanja i učenja u skladu s ciljevima vaspitanja i obrazovanja i zakonitostima procesa nastave. Didaktički principi obuhvataju obradu i tumačenje vaspitno – obrazovnih i nastavnih sadržaja, rad nastavnika i organizacione oblike vaspitanja i obrazovanja.

Različiti autori daju različita objašnjenja pojma i klasifikacije didaktičkih principa. Posmatrajući klasifikacije sledećih autora: Nedeljka Trnovca i Jovan Đorđevića [2], Koste Voskresenskog [3] i Velimira Sotirovića [1] može se primetiti da su klasifikacije u velikoj meri slične i da se razlikuju samo za tri didaktička principa. U nastavku će biti izvršena analiza zadovoljenosti primenjenih didaktičkih principa u nastavi Hemije realizovane putem ORS “*Saharidi*”, ukazaće se na principe koji su zanemareni i koje bi trebalo primenjivati.

*Princip naučnosti nastave* – pod uticajem ubrzanog razvoja nauke i tehnike, obim naučnih informacija raste i u značajnoj meri utiče na mogućnost njihovog prezentovanja u nastavi. Pretpostavka efikasnog savremenog opšteg obrazovanja je pravilan izbor onih znanja koja se mogu svrstati u fundamentalna znanja i omogućiti pravilan razvoj učenika. U nastavi realizovanoj pomoću ORS “*Saharidi*” ovaj problem je smanjen, jer su učeniku na ovaj način dostupna znanja neophodna za uspешno savladavanje gradiva. Dok sa druge strane nastavnik ima mogućnost da menja gradivo u okviru ORS “*Saharidi*”, pri čemu se taj proces izmene odvija brže i u skladu sa naučnim i tehničkim dostignućima.

*Princip očiglednosti i apstraktnosti* – zahteva da se učenicima olakša dodir sa stvarnošću, upoznavanje stvari, pojava, procesa i razumevanje njihovih odnosa, bilo realno i direktno, bilo posredno, korišćenjem različitih mogućnosti njihovog predstavljanja. Nastava realizovana primenom ORS “*Saharidi*” ovaj princip zadovoljava putem slika, animacija i simulacija.

Slike omogućavaju prikazivanje onih sadržaja koji su nedostupni: zbog apstraktnosti svog postojanja (unutrašnja građa ćelija), zatim geografske udaljenosti (biljke i životinje drugih geografskih područja), istorijska nedostupnost (praistorijski oblici života, prethodni ratovi, potonuli brodovi – Titanik, itd.)

Animacije omogućavaju prikazivanje onih sadržaja koje je teško pratiti u prirodi (motor sa unutrašnjim sagorevanjem, rast biljke, grmljavina i munja, izvođenje fizičkih i hemijskih procesa).

Simulacija omogućava simuliranje eksperimenata čije je realno izvođenje nedostupno, omogućava učeniku da sam vrši promene ulaznih vrednosti i na osnovu tih promena dolazi do zaključka o dešavanjima u prirodi, proverava svoje pretpostavke.

*Princip aktivnosti i razvoja učenika* – osnovni zadatak i suština ovog principa jeste u tome da se sagleda kako učenici usvajaju znanja, kakav je njihov odnos prema nastavi i kakav i koliki je stepen njihove vlastite aktivnosti u procesu učenja nastavnog gradiva i u njegovoj primeni. Tokom rada učenika sa ORS “*Saharidi*”, on uvek nudi nešto novo, drugačije, upotpunjeno sa slikama, animacijama, zvukovima, pohvalama, pravilno oblikovanim kritikama, kako pri prelasku na drugi ekran tako i pri rešavanju zadataka. Na taj način od učenika se stalno zahteva aktivnost većine čula, koja povlače za sobom svesnu aktivnost učenika, a samim tim dolazi i do razvoja tj. napretka u radu.

*Princip sistematičnosti i postepenosti* – zahteva izlaganje novog gradiva deo po deo, postupno i dosledno, formiranje znanja, veština i navika određenim redosledom tako što bi svaki element nastavne materije logički bio povezan sa drugim, koji se posledično oslanja na prethodni i dovodi do novih znanja, određenog logičkog sistema i stvaranja uslova za usvajanje sistema nauka.

U ORS “*Saharidi*” učenik se vodi kroz čitav postupak usvajanja gradiva, od jednostavnog ka sve složenijem, od bližeg ka sve daljem, pri čemu se stalno kontroliše napredovanje učenika. Ukoliko učenik ima rupe u znanju, nešto je pogrešno shvatio ili pravi greške, program će da “pronađe” gde je to mesto i vratiće ga da to savlada. Dakle, kao i nastavnik u tradicionalnoj nastavi, ORS “*Saharidi*” je ovde “tutor” koji prati rad učenika.

*Princip predstave cilja* – često su strategije poučavanja problem za uspešno ostvarivanje postavljenih ciljeva. Nastavnici su ograničeni sa jedne strane vremenom, sa druge velikim brojem učenika, sa treće obimnim nastavnim planom i programom, i nisu u mogućnosti da primene raznolike strategije za ostvarivanje ciljeva.

ORS “*Saharidi*” nudi mogućnost multimedijalnog načina predavljanja, uz primenu raznovrsnih strategija, koje različitim korisnicima različito odgovaraju, ali svakako u većoj meri ispunjavaju postavljene ciljeve nego u tradicionalnoj nastavi Hemije.

*Operativni princip* – veliki značaj u sticanju znanja i razvoju inteligencije imaju misaone operacije, koje se ostvaruju zadovoljenjem principa očiglednosti i apstraktnosti. Tradicionalna nastava u kojoj se nastava izvodi najčešće frontalno dozvoljava nastavnicima da primenjuju različite grafičke prikaze i algoritme, da bi se učenici misaono vodili kroz proces učenja.

ORS “*Saharidi*” svojom strukturom i organizacijom, ispunjava ovaj princip, jer je moguća primena različitih kompjuterski realizovanih tekstova, slika, grafičkih prikaza, animacija ili simulacija, i to u mnogo većem broju i kombinaciji, nego u tradicionalnoj nastavi.

*Princip spirale* – zaključna razmatranja prilikom obrade gradiva, treba povezivati sa prethodno savladanim gradivom, praveći pri tom “spirale znanja”.

Učenik u ORS “*Saharidi*” ima mogućnost ne samo da pročita ili pogleda deo koji se odnosi na prethodno gradivo, već može neograničeno vreme da ga proučava, ukoliko postoje neke nejasnoće ili propusti.

*Princip diferencijacije i integracije* – suština ovog principa se zasniva na analizi i sintezi, odnosno upoznavanju nekih osnovnih stvari o određenim pojavama, predmetima ili stvarima, i zatim njihovo integrisanje u jednu celinu. U nastavi sa ORS “*Saharidi*”, ovaj princip se može zadovoljiti u velikoj meri. Poštujući nastavni program koji je propisan, zadovoljen je princip diferencijacije, a princip integracije je zadovoljen preko mogućnosti

povezivanja sa drugim gradivima. Posmatrajući u odnosu na nastavnu jedinicu, postoje razne mogućnosti predavljanja gradiva sa različitih aspekata. Ove mogućnosti se povećavaju u odnosu na tradicionalnu nastavu, jer nastavnik mora u određenom vremenskom periodu da ispriča ono što je predviđeno, i možda nema mogućnosti da prikaže to sa svih aspekata.

*Princip povezanosti teorije i prakse* – povezanost teorije i prakse je osnova potpunijeg i celovitijeg rada. Teorijska znanja su uslov i pretpostavka celovitijeg razumevanja prirode i društva, dok praksa služi za produbljenje shvatanje teorije, kao i za primenu i proveru istinitosti usvojenih znanja. Na žalost i nastava realizovana pomoću ORS “*Saharidi*” ne daje potpunu povezanost teorije i prakse. Ona daje vrlo dobre efekte u teorijskom smislu, ali je veoma bitno da se uključi i primenljivost naučenog u praksi.

*Princip primerenosti i napora* – suština ovog principa je da sadržina i obim gradiva, njegova težina i način usvajanja odgovaraju psihološkim i fizičkim svojstvima i sposobnostima, uzrastu i interesovanjima učenika. U nastavi realizovanoj pomoću ORS “*Saharidi*” mora se voditi računa o informacionoj jedinici, tj. koji deo tekst, slike ili muzike čini informacionu jedinicu, u smislu koja je to količina informacije koja je primerena učeniku da bi mogao da je shvati, razume i usvoji. Ukoliko se ta količina informacije previše smanji, može doći do velikog stepena atomizacije, koja utiče na motivaciju učenika. Dakle, do smanjenja motivacije učenika. Da se to ne bi desilo, potrebno je vršiti stalno, postepno, povećavanje težine i složenosti zadataka koje učenici rešavaju.

*Princip trajnosti usvajanja znanja, veština i navika* – odnosi se na čvrsto i trajno usvajanje znanja u procesu nastave, tako da ona postanu stalna duhovna svojina učenika, da ga mogu obnoviti kada im je to potrebno i da ga primenjuju u različitim nastavnim i životno praktičnim situacijama. Istraživanje koje je izvršeno u okviru magistarske teze iz koje je proistekao ovaj rad, pokazuju da je trajnost usvojenih znanja, veština, umenja i navika mnogo veća u nastavi realizovanoj pomoću ORS “*Saharidi*” nego u tradicionalnoj nastavi.

*Princip individualizacije i socijalizacije* – odnosi se na prilagođavanje didaktičke aktivnosti svakom učeniku vodeći računa o njegovim individualnim osobenostima. Razlike između učenika odnose se na brzinu napredovanja, opšte sposobnosti, interesovanja, motivaciju, stavove, zatim fizičke i psihičke sposobnosti, moralne karakteristike, ali takođe i na specijalne sposobnosti. U tom smislu prof. dr Kosta Voskresenski objašnjava da se na postojećim filozofskim, a naročito psihološkim osnovama konstituisala odgovarajuća teorija individualizovane nastave. Opšti zahtev ove teorije da nastavu treba prilagoditi učenicima tj. uvažavati razlike među učenicima kao što su:

- “različiti sklop osobina ličnosti i sposobnosti,
  - razlika u kognitivnom stilu ličnosti,
  - nejednako predznanje učenika,
  - nejednaka brzina mentalnog razvoja,
  - nejednako napredovanje učenika u nastavi,
  - individualne razlike u učenju značajne za pojedine metode učenja i nastave.”
- (Voskresenski, 1996, str 26)

Individualizacija nastave se sprovodi različitim diferencijacijama nastave – dopunska, izborna i fakultativna nastava, gde svaki učenik prema svojim sposobnostim, interesovanjima i stepenu znanja, može da se uključi u rad i poveća svoje stečeno znanje.

U nastavi realizovanoj pomoću ORS “*Saharidi*” prvi deo principa je u potpunosti ispunjen. Gradivo, tempo rada, interesovanja prilagođeni su svakom učeniku. Odnosno, svaki učenik može da prelazi sa jednog gradiva na drugo ili sa jedne oblasti na drugu, prema stepenu svog razumevanja, prethodnog znanja, iskustvima, interesovanjima, stepenu akceleracije i percepcije.

Nastava realizovana pomoću ORS – a, je usmerena na individualizaciju nastave, a ona kao takva nosi sa sobom problem otuđenja vaspitanika od okoline, smanjenja komunikacije, uverenja da su svi problemi rešivi, itd. U tom smislu Prof. dr Kosta Voskresenski kaže:

*“...tehnički medijumi ne samo što dovode do izolacije među učenicima, nego što se komuniciranje svodi na eksplicitne oblike, uz izumiranje latentnih, implicitnih, što može dovesti u opasnost razvoj identiteta, a naročito integriteta ličnosti učenika.”* (Voskresenski, 1996, str. 24.)

*Princip racionalizacije i ekonomičnosti* – zahteva da se pravilno koriste nastavni i metodički postupci, a nastavnik treba da proceni koliko će se dugo zadržati na obrađivanju nastavnih sadržaja i koje će metodičke postupke tom prilikom koristiti.

Primena ORS “*Saharidi*” u nastavi je jedan od mogućih i ujedno i najboljih načina za postizanje racionalizacije i ekonomičnosti nastave. S obzirom da je nastava realizovana pomoću ORS – a, koncipirana tako da zadovolji princip individualizacije – prilagodjenost rada učeniku, samim tim je postignut veliki stepen ekonomičnosti i racionalizacije, nastavnikovog i učenikovog rada i vremena, sredstava i snaga.

*Princip istoričnosti i savremenosti* – suština ovog principa se odnosi na upoznavanje uslova koji su doveli do te pojave ili fenomena, kako su pojedini faktori uticali na njegov razvoj i do kog nivoa ili stepena je stigao taj razvoj.

U nastavi realizovanoj pomoću ORS “*Saharidi*”, ovaj problem je smanjen, jer nastavnik mora da menja samo gradivo u okviru programa koje će biti prezentovano đaku. Zahvaljujući sve većem razvoju informatičke tehnologije, većoj primeni Interneta, proces izmene se odvija mnogo jednostavnije i brže, centralizovanije, u trendu sa tehničkim dostignućima.

#### **4. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA**

##### **Problem istraživanja**

Razlozi koji su doveli do ovog istraživanja proizilaze iz analize i ocene postojećeg načina izvođenja eksperimenata u nastavi hemije. U većini škola jedan od problema predstavlja izvođenje eksperimenata iz hemije.

Jedno od mogućih rešenja jeste izvođenje eksperimenata putem ORS “*Obrazovni računarski softver kao simulaciona tehnika u izvođenju eksperimenata iz Hemije*”. Da bi to bilo moguće neophodno je da se nastavni kadar obuči za promenu načina izlaganja nastavnog sadržaja kao i promene uloge u nastavnom procesu. Isto tako postavlja se pitanje da li i u kojoj meri su zadovoljeni nastavni principi. Ukoliko neki nije primenjen, na koji način bi mogao da se primeni.

### **Cilj istraživanja**

Cilj istraživanja je utvrđivanje mogućeg unapređivanja nastave hemije u osnovnoj školi realizovanoj pomoću obrazovnog računarskog softvera "Saharidi".

### **Uzorak, instrumenti i metode istraživanja**

Uzorak u ovom istraživanju su činili učenici osnovnih škola, pri čemu je korišten postupak paralelnih grupa.

Istraživanje je obuhvatilo sva četiri odeljenja osmih razreda dve škole – "Žarko Zrenjanin" i "Dr Jovan Cvijić", obe u Zrenjaninu, sa ukupno 207 učenika i to 112 učenika iz osnovne škole "Žarko Zrenjanin" i 95 učenika iz škole "Dr Jovan Cvijić". Istraživanje je trajalo pet nedelja.

Prikupljanje podataka u ovom istraživanju je realizovano putem instrumenata – anketnih listova. *Prva anketa* se koristi da bi se utvrdili stavovi učenika prema uvođenju ORS u nastavu, a pre izvođenja eksperimenta. Anketa je zatvorenog tipa, sa višestrukim izborom, izuzev drugog pitanja koje je pitanje otvorenog tipa. Anketu rade svi učenici, odnosno učenici i kontrolne i eksperimentalne grupe.

*Druga anketa* se koristi da bi se utvrdili stavovi učenika prema predmetu hemije pre izvođenja eksperimenta. Anketa je takođe zatvorenog tipa, sa višestrukim izborom, što znači da učenik bira jedan ili više odgovora među ponuđenim odgovorima. Anketu rade svi učenici, odnosno učenici kontrolne i eksperimentalne grupe.

*Treća anketa* se koristi nakon izvršenog eksperimenta da bi se utvrdilo da li je došlo do promene stavova učenika prema predmetu hemije i prema ORS- u. Ovu anketu rade samo učenici eksperimentalne grupe.

Dobijeni podaci će zatim biti obrađeni korišćenjem statističke, deskriptivne i analitičko – deduktivne metode, i prikazani tabelarno i grafički.

## **5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA**

### **Rezultati ankete o stavovima učenika prema predmetu Hemija**

Rezultati koji su dobijeni sa ove ankete su vrlo zanimljivi: od 207 učenika – ispitanika, njih 112 voli hemiju, 80 ne voli, a 15 u zavisnosti od gradiva ili lekcije voli, odnosno ne voli hemiju (Tabela 4.). Ovi rezultati su veoma zanimljivi, jer pokazuju da predmet hemija ne spada u grupu neomiljenih predmeta, kako se misli.

Kako učenici na časovima hemije uglavnom imaju pasivnu ulogu, kao mogući razlozi koji utiču na smanjenu zainteresovanost učenika prema hemiji, u anketi su navedeni: gradivo iz hemije, udžbenik iz hemije, predavanje nastavnika i na kraju izvođenje eksperimentata koji prate predavanja, kao potencijalni način na koji bi nastavnik mogao da poveća zainteresovanost učenika za hemiju.

Dobijeni rezultati (Tabela 1.) pokazuju sledeće: 39,13% učenika smatra da je gradivo jasno, razumljivo i lako, a 60,87% učenika smatra da je gradivo obimno, nerazumljivo i teško. Na pitanje kakav je udžbenik (Tabela 1.), odgovori su sledeći: 46,85% učenika smatra da je udžbenik razumljiv, jasan, interesantan, a 53,14% da je nerazumljiv, nejasan i neinteresantan.



Na pitanje kako nastavnik predaje (Tabela 1.), učenici su odgovorili: jasno, razumljivo, zanimljivo –68,60%, nezanimljivo, nerazumljivo – 21,26%, a 10,14% je zaokružilo da nastavnik diktira.

Posmatrajući rezultate koji pokazuju koliko i da li se izvode eksperimenti koji su predviđeni nastavnim planom i programom, može se primetiti da nastavnici eksperimenti ne izvode u onoj meri u kojoj bi bilo poželjno – 40,58% učenika odgovorilo sa da, odnosno 59,42% učenika odgovorilo sa ne (Tabela 1.).

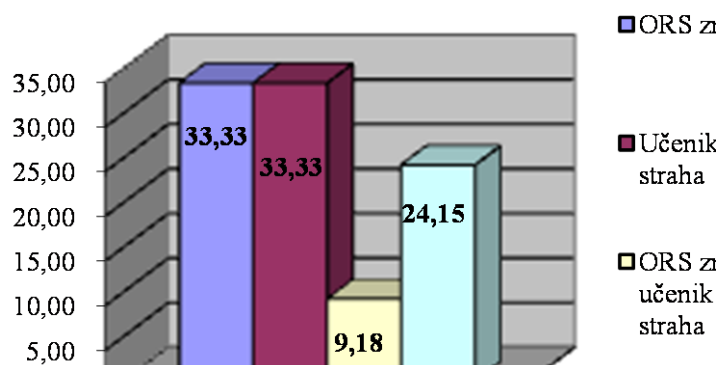
**Tabela 1. Pregled nekih vrednosti dobijenih iz ankete o stavovima učenika prema predmetu hemije**

Gradivo iz hemije	
Jasno, razumljivo, lako	39,13
Obimno, nerazumljivo, teško	60,87
Udžbenik iz hemije je:	
Razumljiv, jasan, interesantan	46,86
Nerazumljiv, nejasan, neinteresantan	53,14
Predavanja nastavnika je:	
Jasno, razumljivo, zanimljivo	68,60
Nezanimljivo, nerazumljivo	21,26
Diktira	10,14
Nastavnik izvodi eksperimente koji prate predavanja:	
Da	35,27
Ne	64,73

Sledeća pitanja su trebala da pokažu kakav stav učenici imaju prema uvođenju ORS “Saharidi” u nastavu hemije.

Na osnovu dobijenih podataka može se zaključiti da veliki procenat učenika očekuje da se uvođenjem ORS “Saharidi” u nastavu hemije, može povećati zainteresovanost učenika – čak 95,65%, dok 43,5% smatra da ne bi, jer hemija nije interesantna.

Na pitanje, kada učeniku nešto nije jasno, koga je bolje da “pita” ORS ili nastavnik, dobijeni su sledeći odgovori (Dijagram 1.): samo njih 33,33% smatra mogu da “pitaju” ORS, jer on zna sve odgovore. 33,33% učenika veruje da će na taj način biti oslobođeno straha, da 24,15% smatra da je bolje pitati nastavnika, jer ORS ne zna odgovore, što je delimično tačno, s obzirom da je nastavnik taj koji će “obežbediti” ORS svim odgovorima.



**Dijagram 1. Stavovi učenika prema uvođenju ORS – a u nastavu hemije**

Na pitanje da li bi ocenjivanje preko ORS bilo realno i nepristrasno (Tabela 2.), 80,19% učenika veruje u to. Upoređivanjem ovih rezultata, sa rezultatima sa ankete o stavovima prema hemiji, može se utvrditi da je broj učenika koji misli da nastavnik ocenjuje realno takođe vrlo velik 84,05%.

**Tabela 2. Pregled nekih vrednosti dobijenih iz ankete o stavovima učenika prema ORS-u**

Kada bi se vršilo ispitivanje pomoću ORS, onda bi ocenjivanje:	
Bilo realno i nepristrasno / Učenik bi bio oslobođen straha	28,50
Imao bi dosta vremena za odgovor	21,74
Bilo realno / Dosta vremena za odgovor tj. oslobođen straha / Dosta vremena za odgovor	21,26
Bilo realno i nepristrasno, a učenik bi bio oslobođen straha	4,35
Bilo bi isto kao kod nastavnika	19,81
Bilo realno, a učenik bi bio oslobođen straha i imao dosta vremena da odgovori	4,35

### Rezultati ankete o stavovima učenika prema uvođenju ORS u nastavu hemije nakon eksperimenta

Ovu anketu je radila samo eksperimentalna grupa. Opšti stav učenika obe škole, je da je ovakav način nastave zanimljiv – 94%, interesantan – 68%, zabavan – 47% i da može da utiče na povećanje zainteresovanosti učenika za hemiju – 90%. U tabeli 3. su zbirno, neki karakteristični odgovori.

Pregledajući odgovore o stavovima prema ovoj vrsti nastavi dobijeni su sledeći rezultati: u školi “Žarko Zrenjanin” 90,74% učenika smatra da je nastava zanimljiva, 38,52% učenika da je nastava interesantna, a 51,85% učenika smatra da je zabavna. Što se tiče škole “Dr Jovan Cvijić” rezultati su približni: 86,96% učenika smatra da je zanimljiva, 67,39% učenika da je nastava interesantna, a 41,30% učenika smatra da je zabavna.

**Tabela 3. Neki odgovori na pitanja iz ankete o nastavi pomoću ORS**

Da li bi korišćenje ORS u nastavi hemije olakšalo učenje?	
Da	78,22
Ne	2,97
Ne znam	18,81
Kada bi se nastava hemije odvijala pomoću ORS, onda:	
Bi se povećala zainteresovanost učenika	90,10
Ne bi se povećala zainteresovanost	9,90
Ne bi, jer hemija nije interesantna	0,00
Kada bi se ispitivanje vršilo pomoću ORS, onda bi ocenjivanje:	
Bilo realno i nepristrasno	23,76
Imao bi dosta vremena da razmisli o odgovoru	59,41
Bilo bi isto kao i kod nastavnika	16,83

Zanimljivi su odgovori koji su dobijeni na pitanje kakvo bi bilo ocenjivanje ako bi se vršilo pomoću ORS: većina učenika smatra da bi imala više vremena da razmisli od odgovoru – 65% učenika obe škole. Ako bi se ovi odgovori uporedili sa odgovorima koji su dobijeni u prvoj anketi o stavovima prema uvođenju ORS u nastavu Hemije, može se primetiti da se procenat učenika koji veruje da bi imali više vremena, povećao (rezultati ankete pokazuju da 51% učenika veruje u to). Procenat učenika koji misli da je ovakvo ocenjivanje realno, je 23%, a 32% učenika veruje da bi bilo isto kao i kod nastavnika.

## 6. DISKUSIJA

Na osnovu dobijenih i prikazanih rezultata istraživanja, može se utvrditi da učenici prihvataju i podržavaju uvođenje ORS "Saharidi" u nastavu Hemije. Veliki broj učenika smatra da se na taj način može poboljšati zainteresovanost učenika za nastavu Hemije: 94% učenika smatra ovakva oblik nastave zanimljivim, 68% učenika smatra interesantnim, a 47% učenika zabavanim.

Naravno, na osnovu svih ovih rezultata, ne može se izvući opšti zaključak da je izvođenje eksperimenata iz hemije najefikasnije primenom obrazovnog računarskog softvera "Saharidi", ali uzimajući u obzir materijalnu neopremljenost učionica za hemiju laboratorijskim priborom i posuđem, nedostatak dovoljnog vremena za izvođenje svih eksperimenata, kao i nužni napredak informatičkih tehnologija u svim oblastima obrazovanja, dobijeni i prikazani rezultati pokazuju da je moguće i opravdano uvođenje obrazovnog računarskog softvera u nastavu Hemije.

Od broja i načina primene principa, kao i njihove zadovoljenosti zavisi uspeh učenika, njihova motivacija i uspeh nastavnika da prenesu nastavne sadržaje. Na osnovu svega može se izvesti zaključak da su u ORS "Saharidi" zadovoljeni sledeći principi:

*Princip naučnosti nastave* – je zadovoljen jer instruktor ima mogućnost da lako ažurira gradivo koje se prezentuje učeniku, a učenik putem Interneta može da proširi saznanja.

*Princip očiglednosti i apstraktnosti* – princip je zadovoljen putem kompjuterski realizovanih slika koja su popraćena detaljnim objašnjenjima.

*Princip aktivnosti i razvoja učenika* – od učenika se zahteva aktivnost većine čula, što čini da učenik bude aktivan, a samim tim napreduje u radu.

*Princip sistematičnosti i postepenosti* – koncepcija sadržaja zadovoljava pravila postupnosti i sistematičnosti.

*Princip predstave cilja* – multimedijalni način predstavljanja gradiva i primena raznovrsnih strategija omogućava da, učenje na daljinu odgovara različitim korisnicima.

*Operativni princip* – primena različitih tekstova, slika, grafičkih prikaza, omogućava misaone operacije za sticanje znanja i razvoj inteligencije.

*Princip spirale* – je zadovoljen, jer učenik ima mogućnost da pročita i da ponovo prostudira prethodno gradivo, ukoliko postoje neke nejasnoće ili propusti.

*Princip diferencijacije i integracije* – svi sadržaji koji su prezentovani u sistemu učenja na daljinu zasnivaju se na analizi i sintezi.

*Princip povezanosti teorije i prakse* – teorijska znanja se proveravaju kroz primenu znanja i rešavanje zadatah programskih problema.

*Princip primerenosti i napora* – je zadovoljen jer učenik može sam da određuje koja je to količina informacije koja je primerena da bi mogao da je shvati, razume i usvoji. Takođe može postepeno da povećava težinu i složenost zadataka koje će rešavati.

*Princip trajnosti usvajanja znanja, veština i navika* – trajnost usvojenih znanja, veština, umenja i navika mnogo je veća u nastavi realizovanoj putem učenja na daljinu nego u tradicionalnoj nastavi.

*Princip individualizacije i socijalizacije* – gradivo, tempo rada, interesovanja prilagođeni su svakom učeniku, tj. stepenu razumevanja, prethodnog znanja, iskustvima, interesovanjima.

*Princip stabilizacije* – stečena kognitivna šema primenjuje se u novim sadržajima predviđenim za savlađivanje.

*Princip racionalizacije i ekonomičnosti* – nastava realizovana putem učenja na daljinu zadovoljava princip individualizacije, te je postignut veliki stepen ekonomičnosti i racionalizacije, instruktorovog i učenikovog rada, vremena i sredstava.

*Princip istoričnosti i savremenosti* – je zadovoljen jer sve veći razvoj informatičke tehnologije omogućava jednostavnije i brže izmene sadržaje nastavnog predmeta.

## 7. ZAKLJUČAK ISTRAŽIVANJA

S obzirom na ulogu i cilj istraživanja, ovo istraživanje spada u grupu verifikatornih istraživanja. Rezultati koji su dobijeni ovim istraživanjem, samo su potvrdila i verifikovala činjenicu da se današnji obrazovni proces, odnosno nastava ne može zamisliti bez upotrebe ORSa.

Na osnovu dobijenih i prezentovanih rezultata može se utvrditi da su didaktički aspekti nastave realizovane putem ORS "Saharidi", veoma bitni i da značajno utiču na kvalitet nastavnog procesa.

## 8. LITERATURA

- [1] Sotirović, V.: *Metodika informatike*, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin", Zrenjanin, 2000., str 475-753.
- [2] Trnovac, N., Đorđević, J.: *Pedagogija*, Naučna knjiga Nova Infohome, Beograd, 2002., str. 212
- [3] Voskresenski, K.: *Didaktika za profesore informatike i tehnike*, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički Fakultet "Mihajlo Pupin", Zrenjanin, 2004., str. 24-60
- [4] Popov, R.: "Univerzitetski profesor, kakav treba da bude?", Univerzitetski odbor Udruženja univerzitetskih profesora i naučnika Srbije u Novom Sadu, Novi Sad, 1997., str. 144
- [5] Nadrljanski, Đ.: "Multimedije i virtuelna realnost u obrazovanju", Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin", Zrenjanin, 1997., str 14-56