

# Sustav TEx-Sys u nastavi fizike

Josip Paić i Miro Plavčić  
Gimnazija «Antun Vrančić» Šibenik

## 1. Uvod

U ovom radu prikazan je način učenja i poučavanja kao i provjeravanja znanja na klasičan (tradicionalan) način u odnosu na način koji koristi suvremenu informacijsku i komunikacijsku tehnologiju.

Više ćemo se osvrnuti na suvremenu informacijsku i komunikacijsku tehnologiju koja postaje sastavni dio podrške učitelju u realizaciji tradicionalne nastave ili se uvodi kao nova metoda u realizaciji nastavnog procesa.

Najznačajnija prekretnica u obrazovnoj tehnologiji je uvođenje Interneta-a i hipermedijske usluge World Wide Web, pa se predviđa da će svi obrazovni sustavi pretrpjeti reinženjering. Intranet, Internet i WWW utjecali su na osnivanje tzv. naprednih tehnologija učenja. Nova nastavna paradigma orijentirana je prema učeniku koji je smješten u centar a u okruženju su resursi za učenje.

U ovom radu se uključujemo u istraživanja koja se provode na Fakultetu prirodoslovno-matematičkih znanosti i odgojnih područja Sveučilišta u Splitu već više od deset godina i to na razvoju i primjeni sustava Tutor – Expert System (TEx-Sys), kao autorske ljsuke za izgradnju inteligentnih tutorskih sustava u po volji odabranom područnom znanju, u ovom slučaju u fizici – opći zakon gravitacije.

Kao uzorak (ispitna skupina) uzet je prvi razred opće gimnazije u Gimnaziji Antuna Vrančića u Šibeniku – ukupno 25 učenika. Učenike smo podijelili u dvije brojčano podjednake skupine (12 i 13 učenika), koje su bile i po dotadašnjem uspjehu iz fizike također podjednake.

Skupina od 12 učenika poučavana je pomoću TEx-Sys-a (kroz tri baze znanja). Skupina od 13 učenika poučavana je tradicionalnim načinom. Nakon završetka poučavanja uspoređen je uspjeh obiju skupina na zajedničkom testu znanja iz poučavanog gradiva.

Pokazuje se da su učenici poučavani pomoću sustava TEx-Sys pokazali nešto bolji uspjeh. Međutim, ono što se nije izravno mjerilo – zadovoljstvo učenika poučavanjem – bilo je kod poučavanja TEx-Sys-om daleko veće. Ti učenici su imali očito veću motivaciju za učenjem.

Na kraju prikazujemo postignute rezultate tradicionalnog učenja i učenja s računalnim učiteljem temeljem čega je izgrađena inteligentna hipermedijska autorska ljsuka TEx-Sys.

## 2. Hipermedijska autorska ljsuka Tutor-Expert System (TEx-Sys)

Kibernetičko gledanje tj. promišljanje nastave temeljene na kibernetičkom modelu sustava u kojem uočavamo proces, vođenje i referentnu veličinu, postavio je Norbert Wiener objavljujući znanstvenu disciplinu kibernetiku – *Kibernetika ili znanost o upravljanju i o vezi živoga i stroja* (Wiener, 1948).

Sustav TEx- Sys napravljen je prema kibernetičkom modelu, gdje se učenik vodi uz pomoć nastavnika i stječe znanja i vještine. Upravljačka funkcija sustava (slika br.1) temelji se na:

1. mjerenju i dijagnosticiranju znanja učenika
2. određivanju razlike aktualnog znanja učenika i referentnog modela
3. ocjenjivanju znanja učenika s preporukom za daljnji rad

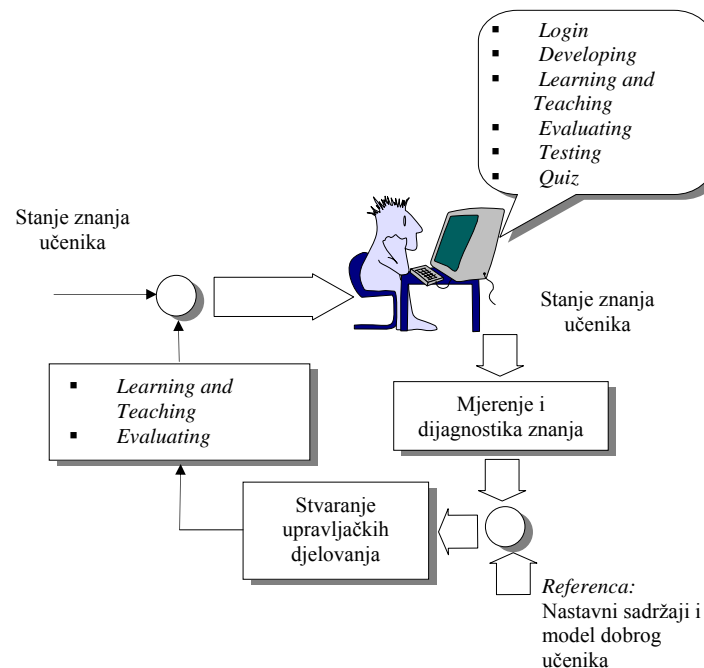
Računalni učitelj je zamjena živom učitelju i djeluje u povratnoj vezi nastavnog sustava. On povezuje područno znanje, znanje učitelja i znanje učenika. Uz to model omogućuje izgradnju inteligentnog sustava.

Sustav TEx-Sys je modularno strukturiran i obuhvaća:

- LOGIN – modul za prijavu na sustav i biranje ostalih modula.
- DEVELOPING ili T-Expert – modul za razvoj nove ili rad s postojećom bazom znanja koja se temelji na prikazu znanja pomoću semantičkih mreža s okvirima.
- LEARNING AND TEACHING – modul za učenje i poučavanje, namijenjen učeniku, na izabranoj bazi znanja. Znanje je u ovom sustavu pohranjeno u bazama znanja koje imaju strukturu semantičke mreže. Osnovni elementi baze znanja su: čvor, veza, atribut i hipertekst.
- TESTING – modul za testiranje znanja na izabranoj bazi znanja
- EVALUATING – modul za ocjenjivanje testa znanja; omogućuje učiteljima stjecanje uvida u ostvarene rezultate učenja i poučavanja zasnovanog na principu prekrivanja znanja učenika i područnog znanja. Učenik ima pristup ovom modulu samo s mogućnostima uvida u osobne rezultate i postignutu ocjenu svojega znanja.
- QVIZ – modul za testiranje znanja putem kviza. Učenik rješava test obilježavanjem odgovora koje smatra točnim. Nakon rješavanja učenik se ocjenjuje i upućuje prema pojmovima područnog znanja za koje se utvrdilo da ih nije dovoljno dobro obradio.
- TRACE - modul za prikaz korisničkih akcija i ocjena kviza.

Korištenje modula. Svaki put kad korisnik pokrene neke od modula Developing, Learning i Testing pamti se:

- vrijeme kad je počeo koristiti modul
- vrijeme kad je izišao iz modula
- ime modula kojeg je koristio
- akcije i argumenti akcija koje su pokrenute u modulu



Slika br.1. Struktura sustava TEx-Sys

### 3. Baze znanja

U bazama znanja u sustavu TEx-Sys pohranjeno je znanje. Takve baze znanja imaju strukturu semantičke mreže. Osnovni elementi baze znanja su čvor, veza, atribut i hipertekst. Čvor je onaj osnovni element baze znanja koji ima ime i može sadržavati hipertekst i više atributa. Čvorovi su međusobno povezani različitim vezama koje mogu biti: veza s nasljeđivanjem, veza bez nasljeđivanja i čvorovi.. Neki čvorovi mogu biti podčvorovi a neki nadčvorovi za izabrani čvor. U modulu Developing čvorovi su povezani podčvorovima. Atribut čvora može biti bilo koja datoteka ili Internet adresa, a najčešće su to multimedijalne datoteke. ( Npr. vrste atributa su: slika - bmp, gif, jpg, jpeg, wmf; animacija - avi, mpg, mpeg; zvuk – wav; prezentacija – ppt; Internet adresa – htm, html, vml, url; aplikacija – exe, bat; itd.). Običan tekst s mogućnošću povezivanja na druge čvorove zove se hipertekst čvora.

U ovom radu postoje tri baze znanja: Gibanje planeta, Opći zakon gravitacije i Primjena zakona gravitacije. Odlučili smo se na tri baze znanja radi lakšeg učenja i lakšeg stvaranja kviza, što omogućuje realnije ocjenjivanje učenika.

Baza znanja Gibanje planeta ima 37 čvorova i 27 veza ( 4 Slot Filler), baza znanja Opći zakon gravitacije ima 29 čvorova i 27 veza, i baza znanja Primjena zakona gravitacije ima 39 čvorova i 22 veze ( 4 Slot Filler). U svakoj bazi znanja uz svaki čvor nalazi se hipertekst. Nadalje baze su opremljene s atributima tako da ima dosta slika, dvije animacije (avi), glazba, prezentacije i Internet adrese što dosta opterećuje sustav, tako da nismo mogli omogućiti učenicima učenje preko Interneta što nam je bila namjera i to smatramo nedostatkom sustava TEx-Sys.

### 4. Scenarij rada s učenicima

Nakon dosta uloženog truda i vremena u izgradnju baza znanja u sustavu TEx-Sys, pristupilo se instaliranju računala (12 računala) u informatičkom kabinetu u Gimnaziji Antuna Vrančića u Šibeniku. (Namjera je bila spojiti se preko Interneta ali su naišli tehnički problemi pa se od toga odustalo.)

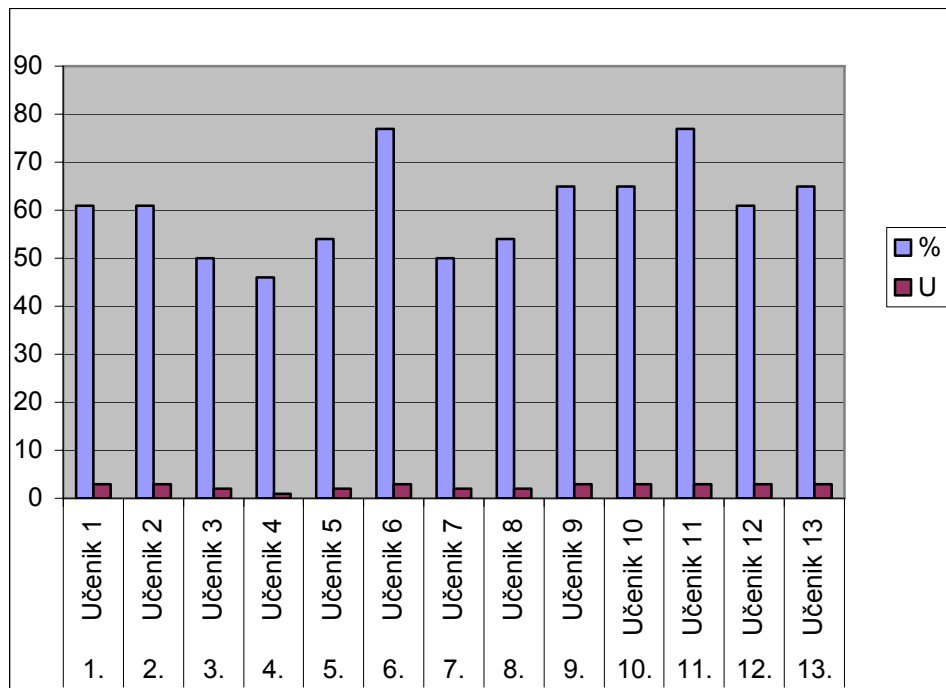
Odabralo se 1.d razred opće gimnazije kao eksperimentalnu skupinu. Tema koja se trebala obraditi (Opći zakon gravitacije) je po nastavnom planu i programu. Razred se podijelio na dvije polovice. S pola razreda (13 učenika) se radilo tradicionalno u fizikalnom kabinetu, kao i do sada, a s drugom polovicom (12 učenika) u sustavu TEx-Sys u informatičkom kabinetu gdje je svaki učenik imao svoje računalo.

Prije početka rada, pripremili smo ulazni (inicijalni) test za sve učenike kako bi se moglo što bolje pratiti koliko su učenici napredovali prilikom obrade ove teme na oba načina.

#### 4.1. Rezultati ulaznog testa iz gravitacije

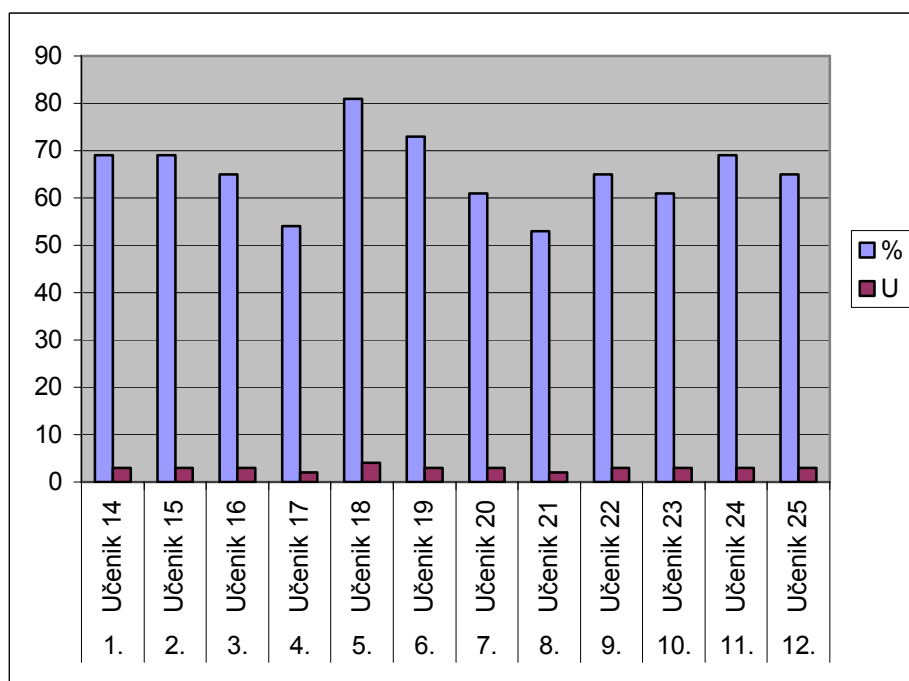
Testirani su svi učenici 1.d razreda opće gimnazije (25 učenika). Svi učenici su dobili isti test ( Vidjeti prilog br. 1.) Usporedit ćemo rezultate učenika koji će učiti pomoću sustava TEx-Sys s rezultatima učenika koji će učiti tradicionalnim načinom (Tablica br.1., Tablica br.2., Grafikon br.1., Grafikon br.2., Grafikon br.3., Grafikon br. 4.)

Veći uspjeh na ulaznom testu je pokazala skupina koja će učiti pomoću sustava TEx-Sys. Jedini razlog za takvu početnu razliku nalazimo u boljoj motivaciji tih učenika – oni su naprosto gorjeli od želje kada će početi učiti pomoću računala (tj. sustava TEx-Sys).



Grafikon br. 1.

**Uspjeh učenika na ulaznom testu - učenici će učiti tradicionalnim načinom**



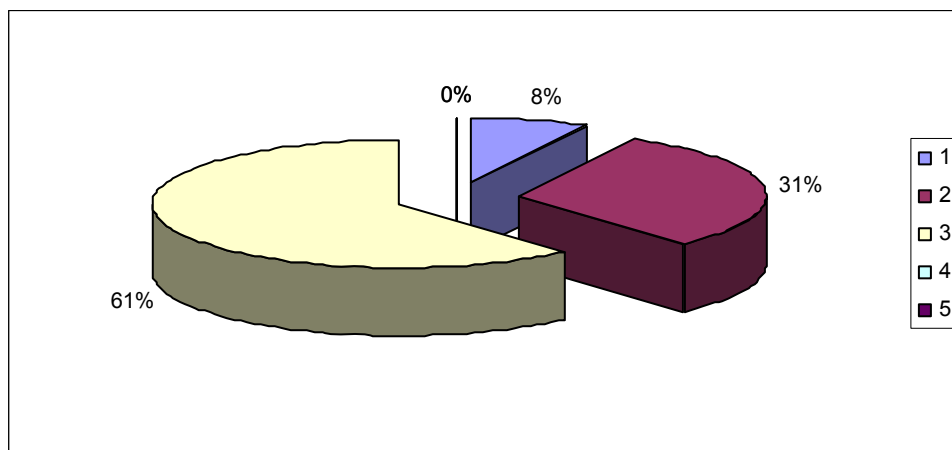
Grafikon br. 2.

**Uspjeh učenika na ulaznom testu – učenici će učiti pomoću sustava TEx-Sys**

Tablica br. 1.

**Tablični prikaz ocjena učenika koji će učiti tradicionalno (13 učenika)**

Ocjena	1	2	3	4	5
Broj učenika	1	4	8	0	0
Postotak	8	31	62	0	0



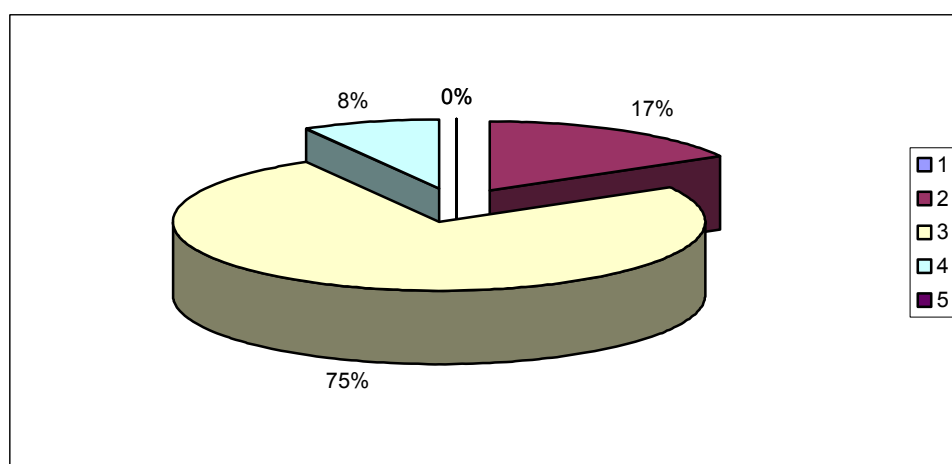
Grafikon br. 3.

**Uspjeh učenika koji će učiti tradicionalnim načinom**

Tablica br. 2.

**Tablični prikaz ocjena učenika koji će učiti u sustavu TEx-Sys (12 učenika)**

Ocjena	1	2	3	4	5
Broj učenika	0	2	9	1	0
Postotak	0	17	75	8	0



Grafikon br. 4.

**Uspjeh učenika koji će učiti u sustavu TEx-Sys**

Nakon inicijalnog testa razred smo podijelili na dva dijela. S jednom skupinom (13 učenika) radilo se tradicionalno u fizikalnom kabinetu, a s drugom skupinom (12 učenika) radilo se u sustavu TEx-Sys u kabinetu za informatiku. Po završetku učenike smo testirali zajedničkim testom.

Za vrijeme učenja učenici koji su učili u sustavu TEx-Sys obavljali su testiranja (kviz) prema dogovoru s nastavnicima.

Učenici u sustavu TEx-Sys su imali pristup računalu (tj. sustavu) samo za vrijeme nastave, kada je u kabinetu informatike postojao slobodan termin. To je bilo po jedan sat tjedno. Dodatno smo s učenicima organizirali dolazak u suprotnoj smjeni, čime su povećali rad na sustavu na prosječnih 2 sata tjedno, što je i uobičajena satnica fizike.

Učenici su podijeljeni u dvije skupine, u koje su se sami učenici rasporedili. S podjelom u skupine učenici su upoznati dva tjedna prije početka učenja.

Prema dotadašnjem uspjehu učenika iz fizike skupine su bile sastavljene od podjednako dobrih učenika.

Nakon trojednog učenja, tijekom kojeg su učenici u sustavu TEx-Sys obavljali redovito testiranje kvizom, dali smo učenicima jedinstveni (zajednički) test znanja. Usporedili smo uspjeh dviju skupina učenika, vezanost uspjeha s uspjehom na inicijalnom testu, te povezanost uspjeha učenika u sustavu TEx-Sys na kvizovima i na konačnom zajedničkom testu.

#### **4.2. Analiza rezultata učenja u sustavu TEx-Sys i tradicionalnog učenja**

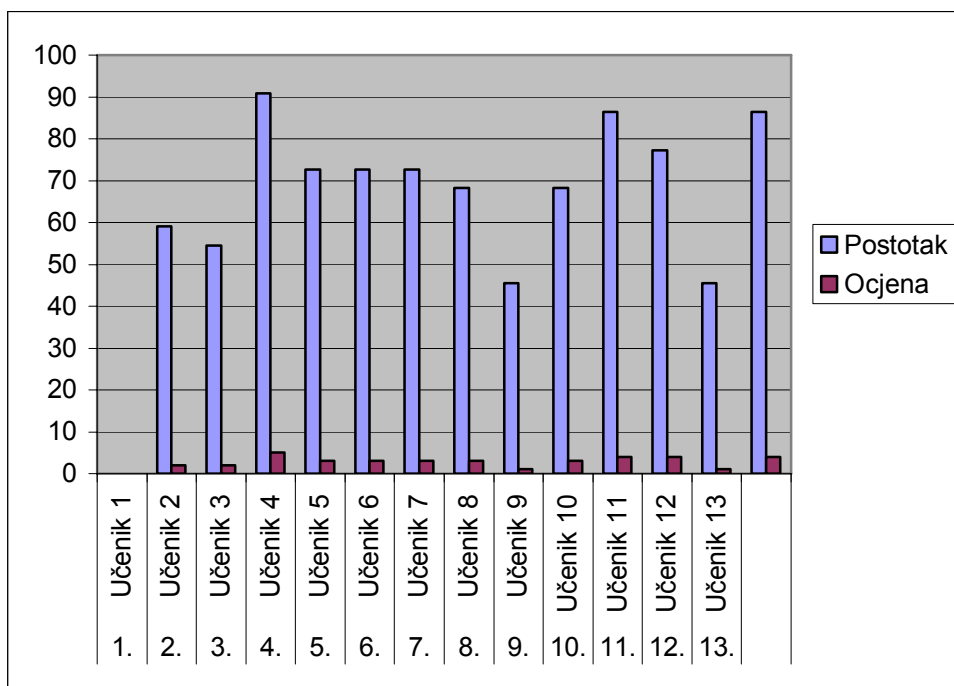
Osvrnimo se na uspjeh učenika na zajedničkom ispitu znanja (Prilog br. 2.) - usporedbu rezultata učenika koji su učili tradicionalno i učenika koji su učili u sustavu TEx-Sys. Nešto bolji uspjeh postigli su učenici koji su učili u sustavu TEx-Sys. Tako da je 8,33 % odličnih, 25 % vrlo dobrih, 41,67 % dobrih, 16,67 % dovoljnih, 8,33 % nedovoljnih učenika koji su učili u sustavu TEx-Sys, nasuprot 7,69 % odličnih, 23,08 % vrlo dobrih, 38,46 % dobrih, 15,38 % dovoljnih i 15,38 % nedovoljnih učenika koji su učili tradicionalno (Grafikon br. 5. i Grafikon br. 6.)

Usporedba ovih rezultata, iako su razlike male upućuje na preporuku učenja u sustavu TEx-Sys. Razlika u rezultatima je osim različitog sustava učenja posljedica i samog odnosa učenika prema radu, njihove motivacije i aktivnosti – učenici u sustavu TEx-Sys su cijelo vrijeme učenja pokazivali povećanu zainteresiranost za rad.

U pogledu povezanosti uspjeha učenika na testovima TEx-Sys-a (kvizovi) i klasičnog (zajedničkog) testa znanja primjećuje se kod skoro svih učenika odstupanje – bolji uspjeh su postizali na kvizu nego na klasičnom testu. To odstupanje iznosi čak i preko 50% (Učenik 17). Kod jednog učenika je bolji uspjeh na klasičnom testu nego na kvizu, za 3% (Učenik 16) (Grafikon br. 7.)

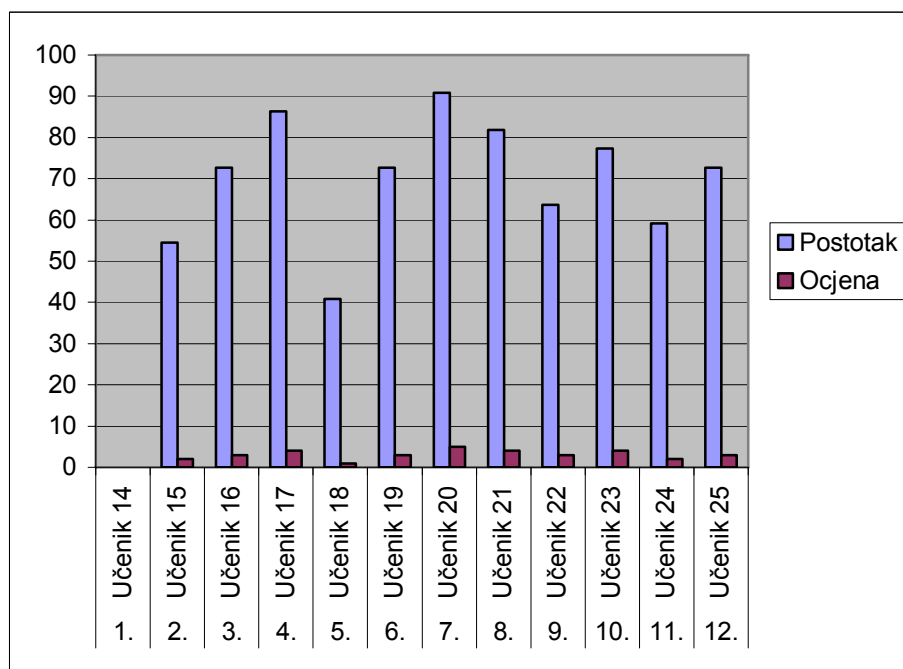
Ovakve razlike u testiranjima upućuju da na osnovu samog kviza ne možemo izvući pouzdanu ocjenu, odnosno ne možemo dobro vrednovati znanje učenika.

Razloge nalazimo u činjenici da smo bili prisiljeni koristiti prvu verziju sustava, u kojoj je kviz manje fleksibilan. Osim toga, učenici nisu mogli po volji pristupati sustavu, što bi u slučaju DTEEx-Sys sustava mogli. Vjerujemo da bi rezultati podučavanja DTEEx-Sys-a bili bolji od rezultata dobivenih TEx-Sys-om.



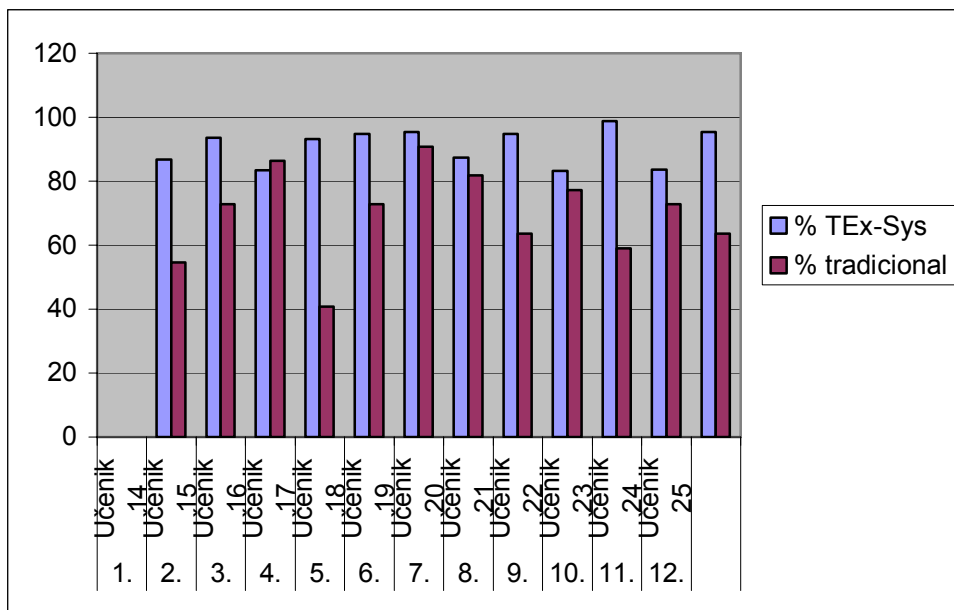
Grafikon br. 5.

**Uspjeh učenika na zajedničkom ispitu znanja (tradicionalno učenje)**



Grafikon br. 6.

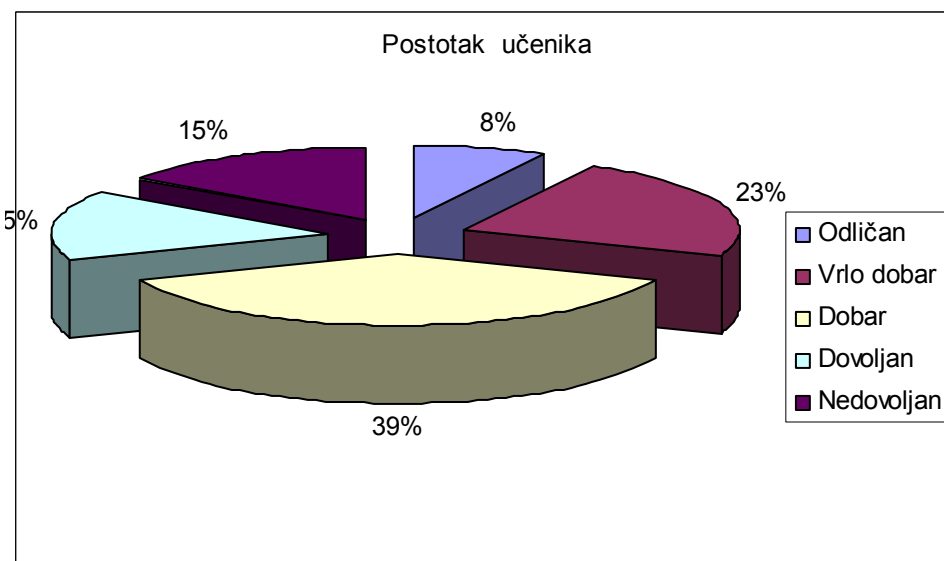
**Uspjeh učenika na zajedničkom ispitu (učenje u sustavu TEx-Sys)**



Grafikon br. 7.

**Usporedba uspjeha na testu TEx-Sys i na tradicionalnom testu**

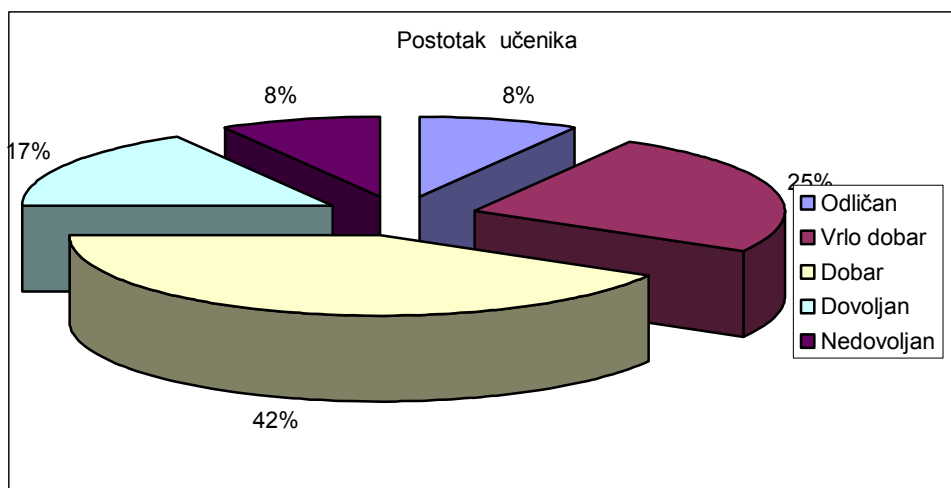
**Uspjeh učenika na zajedničkom ispitu znanja - usporedba rezultata učenika koji su učili tradicionalno i učenika koji su učili u sustavu TEx-Sys**



Grafikon br 8.

**Uspjeh učenika na zajedničkom ispitu znanja (tradicionalno učenje)**





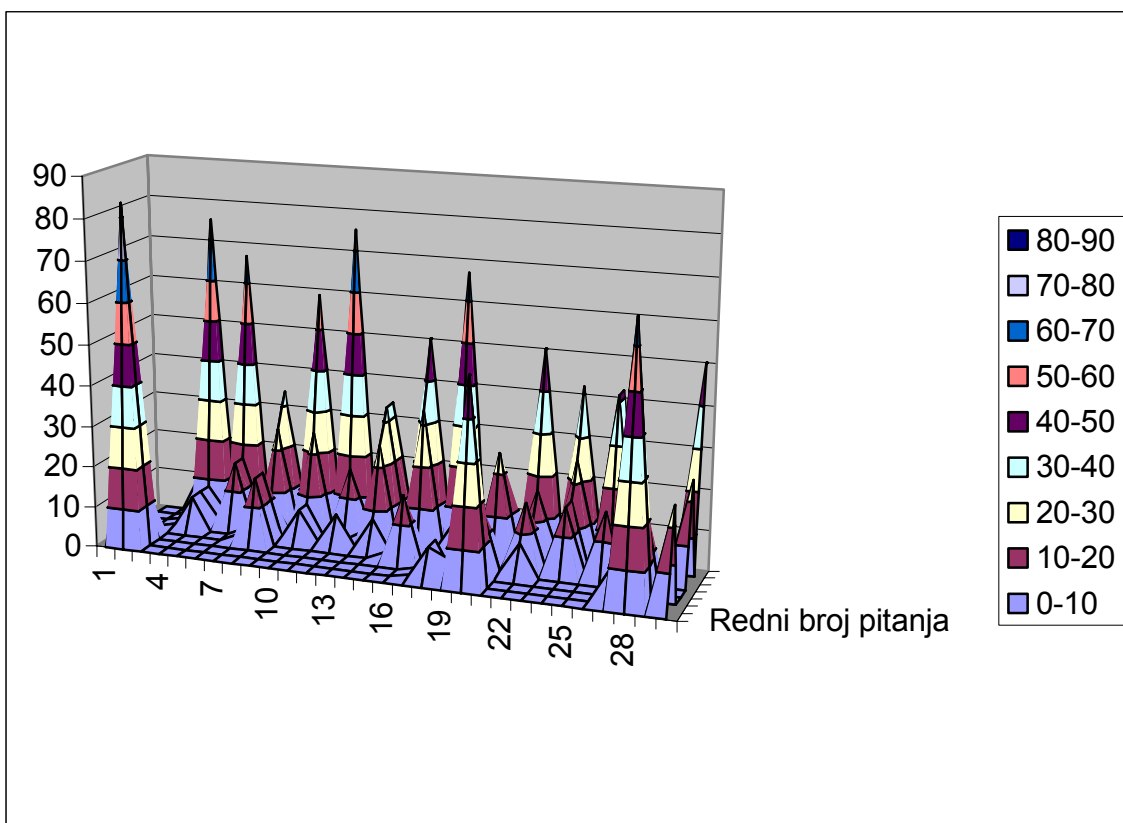
Grafikon br. 9.

### Uspjeh učenika na zajedničkom ispitu znanja (učenje u sustavu TEx-Sys)

#### 4.3. Rezultati ankete o upotrebljivosti i korisnosti sustava TEx-Sys

Na kraju smo, među učenicima koji su učili u sustavu TEx-Sys, proveli anketu o upotrebljivosti i korisnosti sustava TEx-Sys (Prilog br. 4.), gdje su pitanja rangirana od 1 do 7 (to je tzv. Likertova ljestvica - jedna od normi za ocjenjivanje).

Iz ankete je vidljivo da je skoro 100 % ispitanika odgovorilo da se potpuno slaže da se u školama treba primjenjivati računalna tehnologija; njih 75 % je odgovorilo da bi učenje uz pomoć sustava TEx-Sys uvijek i rado koristio. Sveukupna preglednost i mogućnost snalaženja u sustavu TEx-Sys dobila je 33 % ocjenu 7 po Likertovoj ljestvici. Oko 83 % ispitanika sučelje sustava TEx-Sys doživjelo je ugodnim (svida im se). Modul *Learning and Teaching* u sustavu TEx-Sys ispunjava svoju svrhu u potpunosti 33,33% dobilo je ocjenu 7, 33,33 % ocjenu 6. Općenito sa modulom *Learning and Teaching* zadovoljno je 83,33 % ispitanika. Sa modulom *Quiz* zadovoljno je oko 70 %. Kviz u sustavu TEx-Sys ispituje samo učenikovo znanje slaže se samo 50 % ispitanika, što znači da bi na ovom problemu trebalo dodatno proraditi. Većina ispitanika (njih 70 %) smatra sustav TEx-Sys jednostavnim, prikladnim i fleksibilnim. Nakon upoznavanja rada sustava TEx-Sys i ovladavanja rada s računalom, formalizirani pristup koji se koristi u sustavu još smatra teškim i nepristupačnim njih oko 25%, dok se njih 50 % nipošto ne slaže s tim (Grafikon br. 10.)



Grafikon br. 10.  
**Rezultati ankete o upotrebljivosti i korisnosti sustava TEx-Sys**

## 5. Zaključak

Zaključno možemo reći da je naše iskustvo podučavanja učenika pomoću TEx-Sys-a pozitivno.

Učenici pomoću TEx-Sys-a uče s većim zadovoljstvom, uče češće, češće dobivaju povratnu informaciju o savladanosti gradiva, sami sebi određuju brzinu i dubinu prelaženja gradiva, brzo se mogu vratiti na dio gradiva koji žele bolje naučiti, ne ometa ih brži ili sporiji kolega.

Treba imati na umu da je gradivo (Zakon gravitacije) koje smo ponudili učenicima preko TEx-Sys-a jedno od najapstraktnijeg gradiva u prvom razredu. Imali smo bojazan hoće li učenici proniknuti u samu bit zakona na istoj razini kao što to uspijevaju u tradicionalnoj nastavi. Testiranje zajedničkim testom pokazuje da su u tome uspjeli bolje od svojih kolega koji su učili tradicionalno, iako su početno imali jednak uspjeh u dotadašnjem učenju fizike. (Na skupni koja će raditi po sustavu TEx-Sys već sama činjenica da će raditi na novi način je bila dovoljna motivacija da su već na samom inicijalnom testu pokazali bolji uspjeh.)

Vjerujemo da bi rezultati učenika koji koriste tutorski sustav podučavanja podržavan računalom bio bolji da smo bili u prilici koristiti noviju verziju sustava, kod koje je kviz «prirodniji». Tu ćemo pretpostavku moći provjeriti tek na novim generacijama.

Nastava u kojoj je uporaba računala promišljena omogućuje učenicima da se ispravno i uspješno koriste tehnologijom pri rješavanju problema. U takvoj nastavi učenici razvijaju svoje fizikalne moći, te uočavaju i koriste od fizike.

Računalo ne može samo rješavati probleme, ono je samo alat koji učenicima pomaže pri rješavanju problema. Stoga nije dovoljno učenike samo tehnološki uvježbavati za uporabu računala nego ih treba poučavati osnovama koje će im pomoći da razumiju probleme i da ih rješavaju. Nema sumnje da je tehnologija već utjecala na nastavu fizike, a i na nastavu općenito, te da je pridonijela tomu da se učenje u našem modernom svijetu promijeni s tradicionalnog učenja olovkom i papirom na učenje u kojemu su s olovkom i papirom pomiješana računala. Ovdje nećemo opravdavati uporabu tehnologije, osobito računala i sustava TEx-Sys u nastavi fizike, nego upozoriti na činjenicu da uporaba računala i sustava TEx-Sys može obogatiti učenje, poučavanje i istraživanje na svim razinama. Računalo i sustav TEx-Sys pojednostavnjuju učenje, ubrzavaju ga, a također daju i neke odgovore koje bez njih ne bismo mogli odrediti. Dakle, učenike moramo naučiti da se sredstvom koje imaju koriste efikasno. Da bismo to uspjeli, uporaba računala mora prijeći okvire običnog sredstva za brzo učenje.

Računalo se u nastavi pojavljuje na dva različita načina. Nekada ga rabimo da bi učenici ovladali njegovom uporabom, a drugi put kao nastavno sredstvo. Ta se dva načina najčešće isprepliću i teško ih je odvojiti jedan od drugoga. U oba slučaja računalo treba planski uključiti u nastavu i nastavnik mora biti svjestan što želi postići nekom aktivnošću s računalom. Možemo zaključiti da je takva nastava, organizirana u našoj informatičkoj učionici, aktivirala učenike i ubrzala proces učenja, a učenici koji su tako učili žele biti pripremljeni za daljnji osobni, profesionalni i akademski razvoj. Kada se koriste računalom, učenici se ne gube, nego se mogu usredotočiti na ideje. Računalo i sustav TEx-Sys omogućuju učenicima pristup fizikalnim i matematičkim idejama i iskustvima do kojih se ne bi moglo doći bez tehnologije. Učenici koji su učili u sustavu TEx-Sys imaju pozitivan stav prema takvom načinu učenja i imaju više samopouzdanja u svoje sposobnosti.

Da bismo mogli iskoristiti pedagoške prednosti tehnologije i sustava TEx-Sys, moraju biti ispunjeni i neki materijalni preduvjeti: svi učenici na satu fizike trebaju imati računalo i dostupan Internet; bilo bi dobro da učenici imaju računala i kod kuće; učenike treba naučiti tehniku rada; nastavnici fizike trebali bi imati dostupnu tehnologiju kako bi mogli pripremiti nastavne materijale i prezentacije; svi nastavnici fizike trebali bi biti kontinuirano poučavani u uporabi tehnologije.

Nadamo se da ćemo se uključiti u daljnju suradnju s Fakultetom prirodoslovno-matematičkih znanosti i odgojnih područja Sveučilišta u Splitu u istraživanju primjene inteligentnih tutorskih sustava kao što su inteligentna hipermedijska autorska ljuska TEx-Sys i njena distribuirana verzija DTeX-Sys i Web orijentirana autorska ljuska xTeX-Sys i time još više potvrditi naše oduševljenje i pozitivni stav prema sadašnjim rezultatima.

## 6. Literatura

1. Andreis T., Plavčić M., Simić N., FIZIKA 1, Profil, Zagreb, 2003.
2. Paar V., FIZIKA 1, Školska knjiga, Zagreb, 2001.
3. Vernić, E., Šindler, G., Liščić, B., FIZIKA 1, Školska knjiga, Zagreb, 1979.
4. Paar V., Šips V., FIZIKA 1 (zbirka), Školska knjiga, Zagreb, 1999.
5. Mikuličić, B., Varićak, M., Vernić, E., ZBIRKA ZADATAKA 1-4, Školska knjiga, Zagreb, 2000.
6. Stankov, S., Paradigme e- učenja & Inteligentni tutorski sustav, FPMZOP, Split, 2005.
7. Stankov, S., Mogućnosti primjene normi za oblikovanje nastavnih sadržaja u sustavima za e-učenje pri razradi kataloga znanja, FPMZOP, Split, 2005.
8. Stankov, S., Web orijentirana inteligentna autorska ljuska, FPMZOP, Split, 2005.
9. Tečić, A., VODIČ za samostalno učenje, Profil, Zagreb, 2001.
10. Supek, I., POVIJEST FIZIKE, Školska knjiga, Zagreb, 2004.
11. Vujnović, V., ASTRONOMIJA 1, Školska knjiga, Zagreb, 1994.
12. Roša D., OPĆA ASTRONOMIJA 1, Zvezdarnica, Zagreb 1997.
13. Jakopović, Ž., Kulišić P., FIZIKA 1, Zvezdarnica, Zagreb 1994.
14. [www.detastate.edu/.../astronomy](http://www.detastate.edu/.../astronomy)
15. [www.physics.gmu.edu/-hegller](http://www.physics.gmu.edu/-hegller)
16. [wps.prenhall.com](http://wps.prenhall.com)
17. [www.mb.vu.lt/buket](http://www.mb.vu.lt/buket)
18. [www.omegalima.com](http://www.omegalima.com)
19. [www.hao.ucar.edu](http://www.hao.ucar.edu)
20. [www.astonit.com/tutorials/tides.html](http://www.astonit.com/tutorials/tides.html)
21. [www.christa.org/gravity.htm](http://www.christa.org/gravity.htm)
22. [www.valdosta.edu](http://www.valdosta.edu)
23. [www.isr.us](http://www.isr.us)
24. [www.guild.com](http://www.guild.com)
25. [www.rpi.edu](http://www.rpi.edu)
26. [www.sateltel.com.ar](http://www.sateltel.com.ar)
27. [www.nasacxplores.com](http://www.nasacxplores.com)
28. [www.hrvatska21.hr](http://www.hrvatska21.hr)
29. [www.mzos.hr](http://www.mzos.hr)
30. [www.isodynamic.com](http://www.isodynamic.com)