

Učenje i poučavanje programiranja uz pomoć sustava xTEx-Sys za sedmi razred osnovne škole

Marina Marega
Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije
Sveučilišta u Splitu
Nikole Tesle 12, 21 000 Split
marina.marega@pmfst.hr

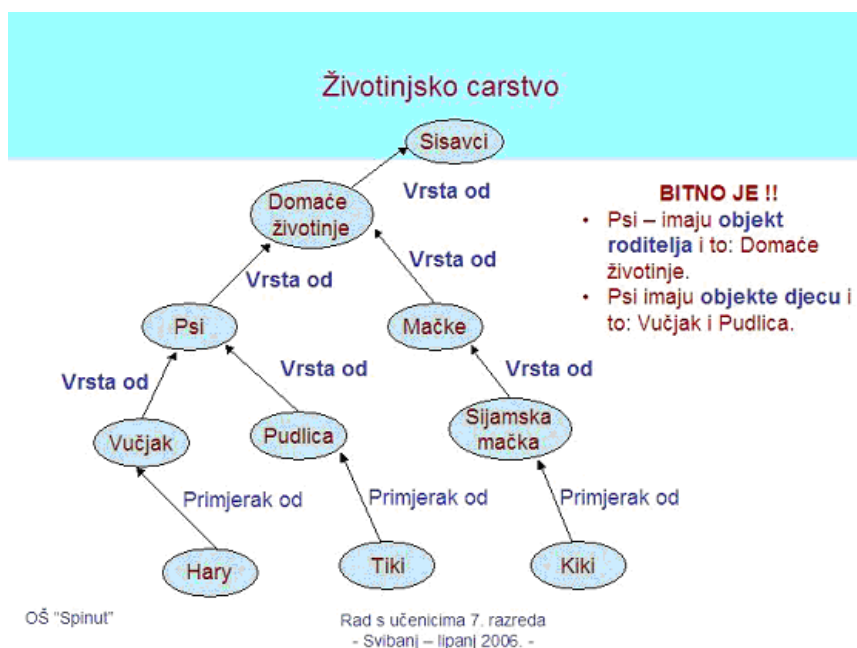
1. Uvod

Razvoj informacijske tehnologije omogućio je korištenje inteligentnih tutorskih sustava kao nadopunu klasičnoj nastavi ili kao zamjena za klasičnu nastavu. Jedan od takvih sustava je xTEx-Sys. U ovom radu biti će opisano istraživanje primjene sustava xTEx-Sys na učenju i poučavanju sadržaja iz programiranja u Qbasic-u za sedmi razred osnovne škole.

1.1. Web orijentirana inteligentna autorska ljuska xTEx-Sys

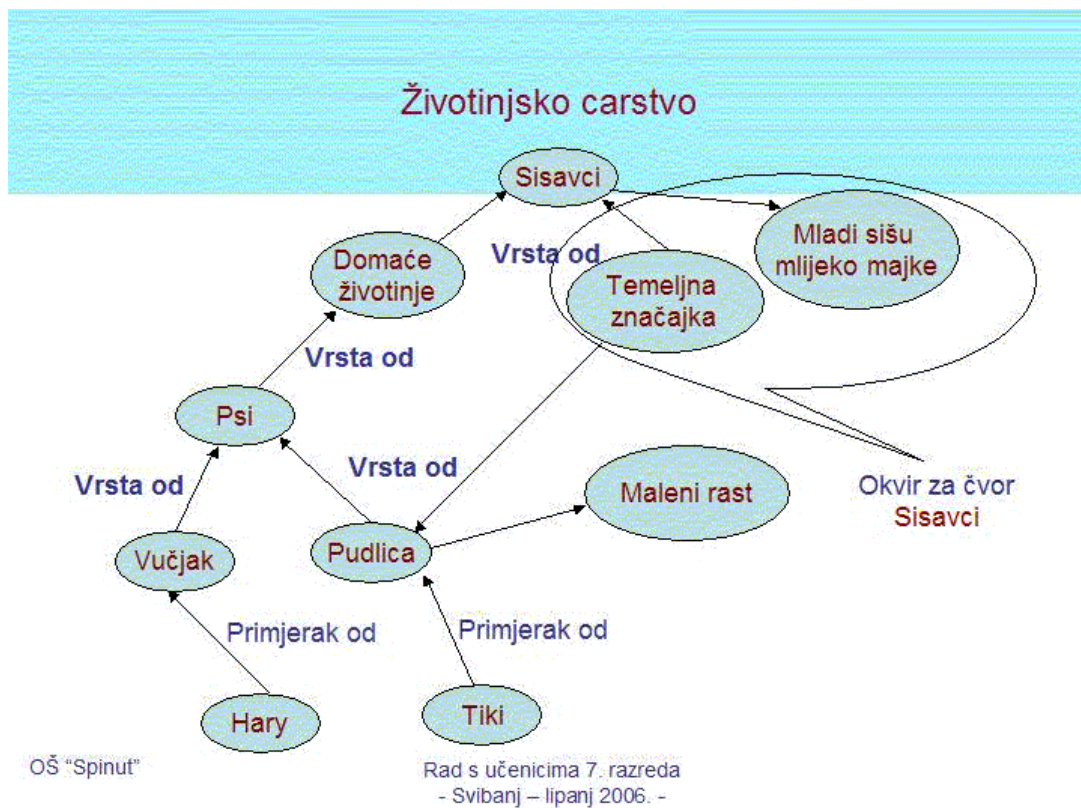
xTEx-Sys je Web orijentirana inteligentna autorska ljuska, tj. specijalizirano okruženje prilagođeno potrebama stručnjaka za razvoj baza područnog znanja, učiteljima za izgradnju courseware-a i učenicima za učenje, poučavanje i testiranje znanja (Stankov, 2005). Sudionici sustava su, dakle, učenici, učitelji, stručnjaci za područno znanje, te administrator sustava.

Stručnjak oblikuje znanje, tj. gradi baze područnog znanja. Znanje je prikazano uz pomoć semantičke mreže koja se sastoji od čvorova i veza. Čvorovi prikazuju neke objekte ili pojmove, a veze odnose između čvorova kao što je prikazano na slici 1.1. na primjeru semantičke mreže iz područja životinjskog carstva.



Slika 1.1. Primjer semantičke mreže

Objekti također posjeduju i okvire (atribute i vrijednosti atributa), mogućnosti nasljeđivanja svojstava, te strukturne atribute, kao što su tekstualni opis, slika, animacija ili URL adresa. Primjer okvira za čvor prikazan je na slici 1.2.



Slika 1.1 Primjer okvira za čvor

Učitelj gradi courseware koji predstavlja didaktički oblikovan nastavni sadržaj nekog područnog znanja za izvođenje na računalu (Stankov, 2005). Elementi nastavnog sadržaja su: nastavne cjeline, nastavne teme, nastavne jedinice, nastavni pojmovi (koji odgovaraju čvorovima) i elementi za testiranje i ocjenjivanje znanja učenika. Organizacija nastavnih sadržaja usuglašena je sa SCORM referentnim modelom.

Učenici nakon odabira područnog znanja, te učenja i poučavanja nastavnih sadržaja pristupaju testiranju znanja koje može biti dinamičko ili statičko. Kviz je dinamički način testiranja u kojem sustav učenicima distribuira pitanja u ciklusima od dva pitanja, te nudi odgovore koji mogu biti točni ili netočni. Pitanja su orijentirana na ispitivanje znanja o čvorovima baze znanja, njihovoj povezanosti, vrstama veza, strukturnim atributima, te okvirima za čvorove znanja. Pitanja su podjeljena na tri težinske kategorije. Prvi ciklus od dva pitanja u kvizu je uvijek iz druge kategorije. Da bi učenik prešao u treću kategoriju mora točno odgovoriti na oba pitanja. Odgovori li na jedno pitanje točno, a na drugo netočno, ostaje u istoj kategoriji, a ako na oba pitanja odgovori netočno, sljedeći ciklus će sadržavati pitanja iz prve kategorije. Naravno, točan odgovor na pitanja iz treće kategorije rezultira ostankom u toj kategoriji. Viša kategorija znači veći broj bodova, tj. bolja završna ocjena. Ovakav način testiranja omogućuje prilagodbu individualnim potrebama učenika.

1.2. Rad studenata na istraživanju primjene sustava xTeX-Sys

U sklopu kolegija *Primjena računala u nastavi*, čiji je nositelj dr. sc. Slavomir Stankov, grupa studentica 4. godine smjera matematike i informatike, Fakulteta prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije Sveučilišta u Splitu, je u zimskom semestru akademske godine 2005./06. izgradila bazu znanja izbornog predmeta *Informatika* za 7. razred osnovne škole u skladu s Hrvatskim nacionalnim obrazovnim standardom (HNOS), te courseware za 7. razred, također u skladu s HNOS-om. Grupu su sačinjavale studentice: Zlata Bilić, Ivana Čulav, Ljerka Jurišić, Marina Marega i Josipa Raos. Iako su sa sustavom bile upoznate još na drugoj godini fakulteta, tek su u sklopu ovog kolegija detaljnije upoznate s njegovom strukturom i funkcionalnostima.

U sklopu kolegija *Ekspertni sustavi*, čiji je nositelj također dr.sc Slavomir Stankov, u ljetnom semestru akademske godine 2005./06. grupi su se pridružile studentice: Martina Banovac, Kate Blagaić, Marija Burilović, Ana Gudelj, Marina Kodru, Jelena Krčum, Ivana Marinić, Ivona Porobija i Lada Tudor. S ciljem utvrđivanja efikasnosti učenja uz pomoć sustava xTeX-Sys pristupilo se istraživanju s učenicima petih i sedmih razreda OŠ. Spinut u Splitu u okviru predmeta tehničke kulture, na nastavnim sadržajima iz područja *Rješavanje problema i programiranje u QBasic-u*. Prvi zadatak je bio izgradnja baze znanja za to područje, u skladu s HNOS-om (prilog 2), te izgradnja courseware-a, također u skladu s HNOS-om (prilog 1). Nakon toga pristupilo se radu s učenicima koji je obuhvaćao upoznavanje sa sustavom, učenje i poučavanje, te testiranje i anketiranje učenika.

Cilj, sudionici i tijek istraživanja navode se u drugom poglavlju, rezultati istraživanja u trećem poglavlju, dok se u četvrtom poglavlju analiziraju dobiveni rezultati.

2. Cilj, sudionici i tijek istraživanja

Cilj istraživanja bio je utvrditi jesu li testiranje uz pomoć sustava xTeX-Sys i testiranje klasičnim putem, na papiru, jednako teški. Testirali su se učenici 7. razreda osnovne škole Spinut u Splitu, u okviru predmeta tehničke kulture, kod predmetnog nastavnika Dušana Botice, na nastavnim sadržajima iz informatike i to *Rješavanje problema i programiranje u QBasic-u*.

Učenici su podjeljeni u tri razredna odjeljenja, a svako odjeljenje u dvije grupe. Svaka grupa ima po dva sata tehničke kulture svaki drugi tjedan. Ukupno je 77 učenika sudjelovalo u istraživanju koje je trajalo od 2. svibnja do 9. lipnja 2006. godine. Sa svakom grupom radile su po dvije studentice, i to sa 7.a odjeljenjem Z. Bilić i I. Čulav, sa 7.b odjeljenjem M. Burilović i I. Porobija, te sa 7.c K. Blagaić i J. Krčum.

Istraživanje je podjeljeno u tri dijela, a svaki dio obrađivao se po dva školska sata.

U prvom dijelu je učenicima prezentiran sustav xTeX-Sys. Kako je gradivo prikazano skupom međusobno povezanih pojmova (čvorovima), učenicima se objasnio pojam semantičke mreže na primjeru životinjskog carstva. Zatim su učenicima prezentirani nastavni sadržaji iz područja *Promet* na sustavu xTeX-Sys, s kojima su oni već upoznati, te se cijela grupa zajedno testirala na tim sadržajima da bi se upoznali s kvizom na sustavu. Nakon demonstracije sustava učenici su ispunili tzv. anketu očekivanja, čiji će rezultati biti analizirani u sljedećim poglavljima.

U drugom dijelu učenicima su podjeljena korisnička imena i lozinke, te su se poučavali dva školska sata na sadržajima *Rješavanje problema i programiranje u QBasic-u*. Učenicima je naglašeno da se mogu prijaviti na sustav od kuće, te tako učiti.

U trećem i posljednjem dijelu učenici su se testirali na sustavu xTEx-Sys na sadržajima *Rješavanje problema i programiranje u QBasic-u*, zatim su pisali klasičan ispit na papiru s pitanjima višestrukog odgovora, nadopunjavanja i povezivanja pojmova. Primjerak klasičnog testa nalazi se u prilogu 3. Nakon toga učenici su ispunili anketu o njihovom mišljenju o sustavu xTEx-Sys, te načinu učenja i testiranju na taj način. Rezultati ove ankete također će biti analizirani u sljedećim poglavljima, kao i rezultati kviza i klasičnog testa.

3. Analiza rezultata istraživanja

U ovom poglavlju biti će analizirani testovi, te anketni upitnici koje su ispunjavali učenici.

3.1. Analiza testova

Prolaznost klasičnog testa određena je granicom uspjeha od 50%. Iako je u prethodnim istraživanjima prolaznost xTEx-Sys kviza određena postignućem kategorije 0-1-9 (učenik počinje u drugoj kategoriji, nakon prvog ciklusa prelazi u treću, te u njoj ostaje do kraja), zbog razdoblja u kojem se vršilo ovo istraživanje, a to je bio kraj školske godine, testiranje se vršilo jednom, te je prolaznost određena pozitivnom ocjenom na kvizu. Postavljena je nul-hipoteza da nema razlike u načinu testiranja, tj. da su oba načina jednako teška, tj. jednako lagana.

Nad podacima se vršila analiza primjenom χ^2 -testa. Analiza podataka je provedena uporabom programskog paketa *Statistica 7.1*, (StatSoft, Inc, 2004.) u kojem su napravljeni 2D-histogrami, koji predstavljaju grafički prikaz distribucije frekvencije odabrane varijable, tablice za usporedbe s opaženim i očekivanim frekvencijama, te tablica statistike podataka.

U tablici 3.1. prikazani su rezultati prolaza oba testa, 55 učenika, tj. 71% zadovoljilo je klasični test, a 60 učenika, tj. 78% dobilo je prolaznu ocjenu na kvizu. Tablica 3.2. je tablica s rezultatima, tj. ocjenama koje su učenici postigli u xTEx-Sys kvizu, te postotci rješivosti klasičnog testa izrađena korištenjem programskog paketa *Statistica 7.1*. (StatSoft, Inc, 2004.)

Vrsta testa	Klasični test	xTEx-Sys kviz
Prolaz		
Da	55	60
Ne	22	17

Tablica 3.1 Tablica prolaznosti testova

	Klasični test postotak	Klasični test prolaz	xTEx-Sys ocjena	xTEx-Sys prolaz
Učenik 1	100	d	5	d
Učenik 2	100	d	5	d
Učenik 3	100	d	5	d
Učenik 4	100	d	1	n
Učenik 5	100	d	1	n
Učenik 6	95	d	5	d
Učenik 7	95	d	5	d
Učenik 8	95	d	4	d
Učenik 9	90	d	4	d
Učenik 10	90	d	5	d
Učenik 11	85	d	2	d
Učenik 12	85	d	5	d
Učenik 13	85	d	4	d
Učenik 14	80	d	5	d
Učenik 15	80	d	5	d
Učenik 16	80	d	5	d
Učenik 17	80	d	1	n
Učenik 18	80	d	3	d
Učenik 19	80	d	5	d
Učenik 20	80	d	4	d
Učenik 21	75	d	2	d
Učenik 22	75	d	1	n
Učenik 23	75	d	5	d
Učenik 24	75	d	4	d
Učenik 25	75	d	5	d
Učenik 26	75	d	1	n
Učenik 27	75	d	5	d
Učenik 28	75	d	4	d
Učenik 29	75	d	5	d
Učenik 30	75	d	5	d
Učenik 31	75	d	2	d
Učenik 32	70	d	4	d
Učenik 33	70	d	4	d
Učenik 34	70	d	1	n
Učenik 35	70	d	4	d
Učenik 36	70	d	5	d
Učenik 37	65	d	3	d
Učenik 38	65	d	1	n
Učenik 39	65	d	5	d
Učenik 40	65	d	5	d
Učenik 41	65	d	1	n
Učenik 42	65	d	4	d
Učenik 43	65	d	5	d
Učenik 44	60	d	4	d
Učenik 45	60	d	5	d
Učenik 46	60	d	5	d
Učenik 47	55	d	5	d
Učenik 48	55	d	2	d
Učenik 49	55	d	5	d
Učenik 50	55	d	5	d
Učenik 51	50	d	4	d
Učenik 52	50	d	1	n
Učenik 53	50	d	1	n
Učenik 54	50	d	4	d
Učenik 55	50	d	5	d
Učenik 56	45	n	2	d
Učenik 57	45	n	3	d
Učenik 58	45	n	2	d
Učenik 59	45	n	5	d
Učenik 60	40	n	2	d
Učenik 61	40	n	4	d
Učenik 62	40	n	1	n
Učenik 63	40	n	1	n
Učenik 64	40	n	2	d
Učenik 65	35	n	4	d
Učenik 66	35	n	1	n
Učenik 67	35	n	4	d
Učenik 68	35	n	5	d
Učenik 69	30	n	1	n
Učenik 70	30	n	5	d
Učenik 71	30	n	1	n
Učenik 72	30	n	1	n
Učenik 73	25	n	3	d
Učenik 74	25	n	2	d
Učenik 75	20	n	1	n
Učenik 76	15	n	3	d
Učenik 77	10	n	2	d

Tablica 3.2. Tablica rezultata testova

2-Way Summary Table: Observed Frequencies (rezultati_stat)			
Marked cells have counts > 10			
Klasični test prolaz	xTEx-Sys prolaz d	xTEx-Sys prolaz n	Row Totals
d	45	10	55
n	15	7	22
Totals	60	17	77

Tablica 3.3 Tablica usporedbe rezultata s opaženim frekvencijama za oba testa

Iz tablice usporedbe rezultata s opaženim frekvencijama za oba testa zaključuje se da je 45 učenika zadovoljilo oba testa, dok 7 učenika nije zadovoljilo ni jedan, ni drugi test. 10 učenika zadovoljilo je klasični test, ali ne i xTEx-Sys kviz, dok je 15 učenika zadovoljilo xTEx-Sys kviz, a klasični test ne.

Tablica 3.4. je tablica usporedbe rezultata s očekivanim frekvencijama za oba testa. Dakle, za očekivati je bilo da će 42,85 učenika položiti oba testa, dok 4,85 neće nijedan, te da će samo klasični test položiti 12,14 učenika, dok će samo kviz na xTEx-Sys-u položiti 17,14 učenika. Dakle, oba testa zadovoljilo je više učenika nego se to očekivalo, međutim niti jedan test nije zadovoljilo više učenika nego je bilo za očekivati.

2-Way Summary Table: Expected Frequencies (rezultati_stat)			
Marked cells have counts > 10			
Klasični test prolaz	xTEx-Sys prolaz d	xTEx-Sys prolaz n	Row Totals
d	42,85714	12,14286	55,00000
n	17,14286	4,85714	22,00000
Totals	60,00000	17,00000	77,00000

Tablica 3.4 Tablica usporedbe rezultata s očekivanim frekvencijama za oba testa

Statistics: klasični test prolaz(2) x xTEx-Sys prolaz(2) (xTEx-Sys)			
Statistic	Chi-square	df	p
(B/C)	,640000	df=1	p=,42371

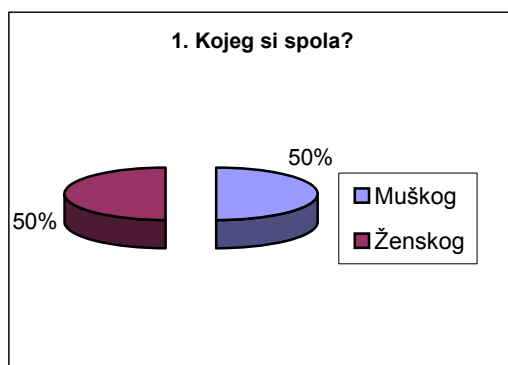
Tablica 3.5 Vrijednost hi-kvadrata

Analizom podataka utvrđeno je da je vrijednost hi-kvadrata u ovom istraživanju 0,64 kao što je prikazano u tablici 3.5. Granična vrijednost hi-kvadrata uz stupanj 1 slobode na razini značajnosti od 5% je 3,843. $0,64 < 3,843$, pa se prihvaća nul-hipoteza da nema razlike u načinu testiranja učenika putem klasičnog testa na papiru i kviza na xTEx-Sys-u, tj. oba su jednako teška ili jednako lagana.

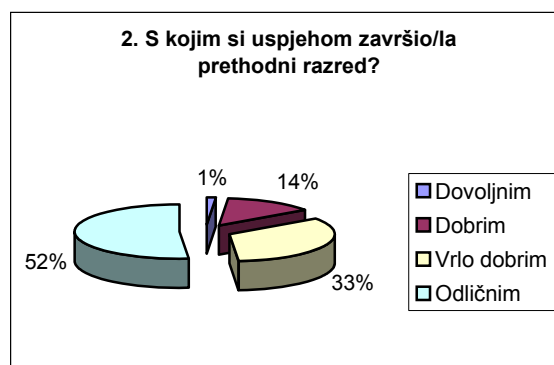
3.2. Analiza anketnog ispitivanja

Prvi anketni upitnik – anketu očekivanja ispunilo je 72 učenika. Primjer ankete nalazi se u prilogu 4. Drugi anketni upitnik o mišljenju učenika o sustavu xTEx-Sys ispunilo je 77 učenika, a primjer ankete se nalazi u prilogu 5.

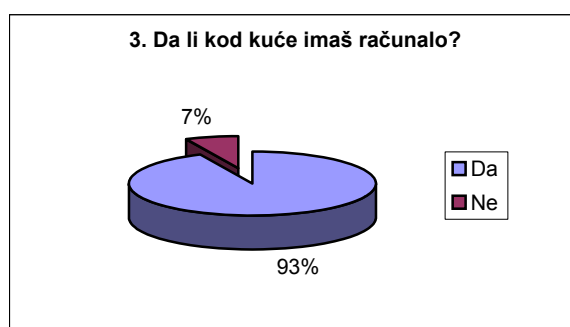
3.2.1. Anketa očekivanja



Grafikon 3.1

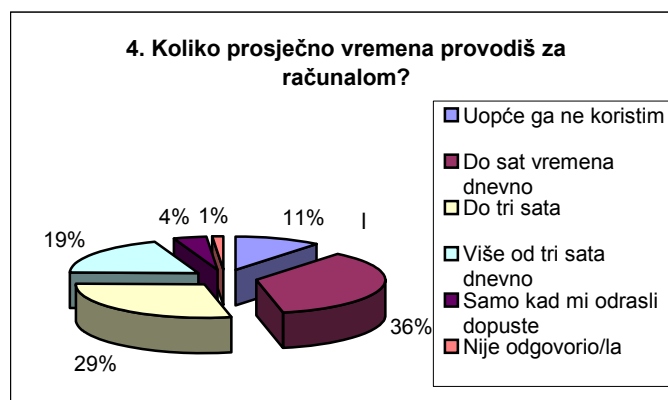


Grafikon 3.2



Grafikon 3.3

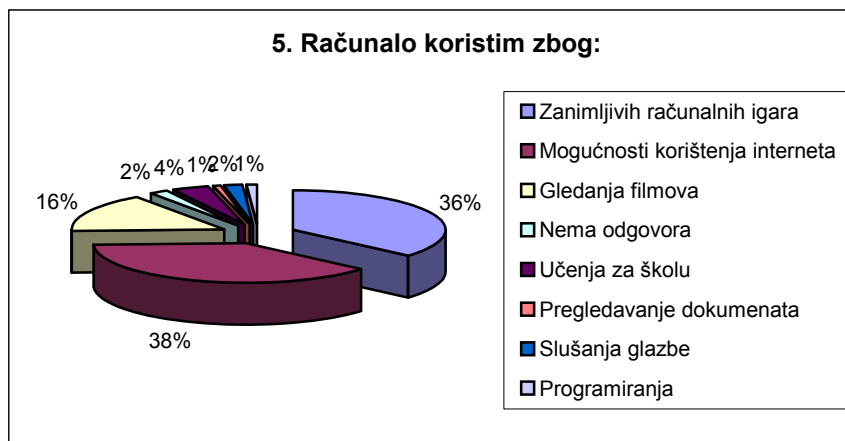
Iz grafikona 3.3 je vidljivo da jako mali broj (svega 7%) učenika kod kuće nema računalo, dakle većina ih je mogla od kuće pristupati sustavu i poučavati se.



Grafikon 3.4

Na 4. pitanje učenici su mogli zaokružiti više odgovora. Kao što je prikazano u grafikonu 3.4, svega 11% učenika ne koristi računalo kod kuće, dok ga ostali koriste, ali najčešće do sat vremena dnevno (36%), iako ih se čak 29% izjasnilo da ga koriste do tri sata dnevno, a 19% više od tri sata dnevno. Djevojčice u prosjeku koriste računalo do jedan sat dnevno, dok dječaci, njih čak 60%, koriste računalo tri i više sati dnevno.

I na 5. pitanje učenici su mogli dati više odgovora. Iz grafikona 3.5 vidljivo je da 38% učenika koristi računalo zbog mogućnosti korištenja Interneta, no ipak ih 36% koristi zbog računalnih igara. Zanimljivo je da jedan učenik koristi računalo najviše zbog programiranja. Razdvoje li se odgovori po spolu dolazi se do zaključka da dječaci većinom koriste računalo zbog računalnih igara (50%), zatim zbog pristupa Internetu (27%) dok djevojčice uglavnom koriste računalo zbog pristupa Internetu (50%), a zatim zbog računalnih igara (25%).

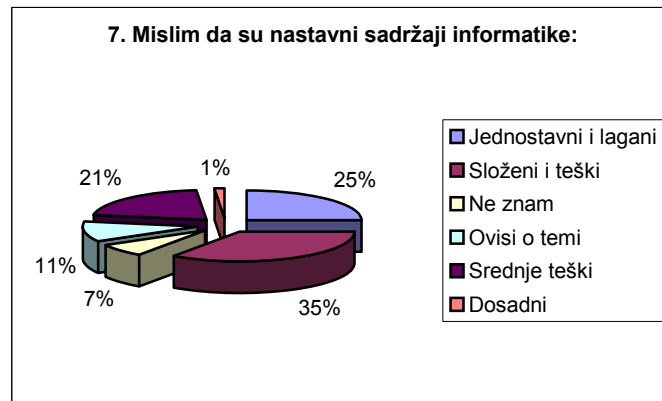


Grafikon 3.5



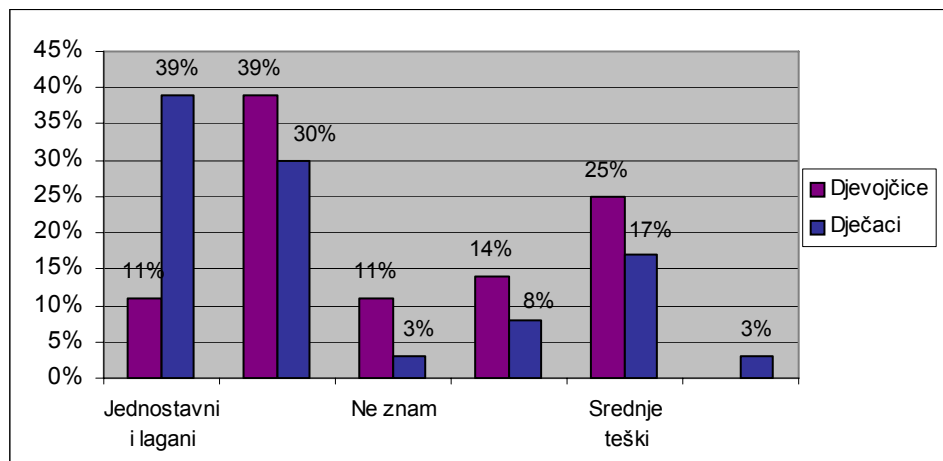
Grafikon 3.6

Iz grafikona 3.7.1. je očito da učenici su učenici podjeljeni po pitanju težine nastavnih sadržaja informatike, no ipak ih nešto više smatra da su složeni i teški.



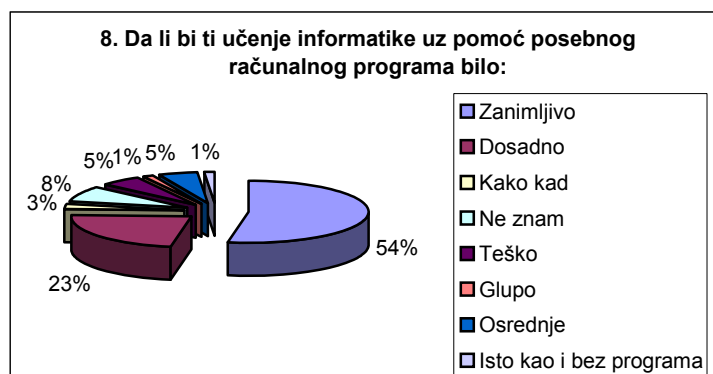
Grafikon 3.7.1

Situacija je nešto drugačija ako se odgovori razdvoje po spolu, kao što pokazuje grafikon 3.7.2.



Grafikon 3.7.2

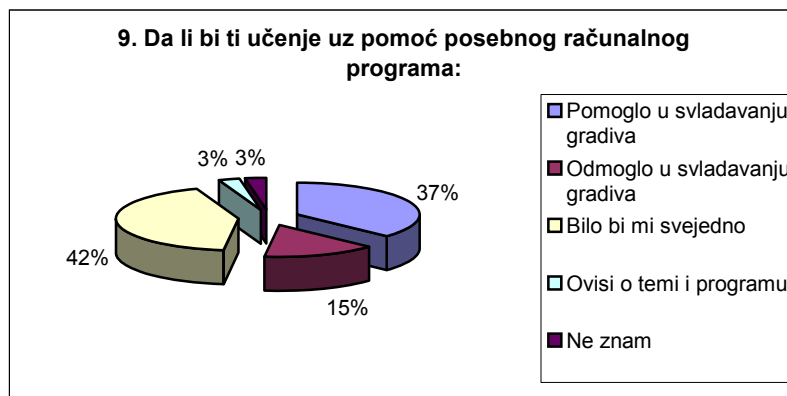
39% djevojčica smatra da su sadržaji informatike teški i složeni, 25% ih smatra da su srednje teški, dok ih samo 11% smatra da su jednostavni i lagani. Kod dječaka je situacija drugačija: čak ih 39% smatra da su sadržaji informatike jednostavni i lagani, 17% smatra ih srednje teškima, dok ih 30% smatra da su sadržaji složeni i teški.



Grafikon 3.8

Čak 54% učenika je na ovo pitanje odgovorilo da bi im bilo zanimljivo učiti pomoću posebnog računalnog programa, od toga su 44% djevojčice, a 56% dječaci. No na pitanje bi li im učenje informatike uz pomoć posebnog računalnog programa pomoglo, 37% ih se izjasnilo

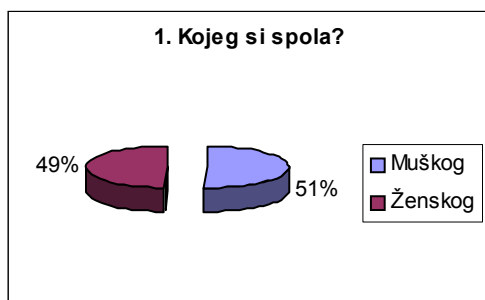
da bi, dok bi čak 42% učenika bilo svejedno, no samo ih 15% misli da bi im odmoglo pri svladavanju gradiva kao što pokazuje grafikon 3.9.



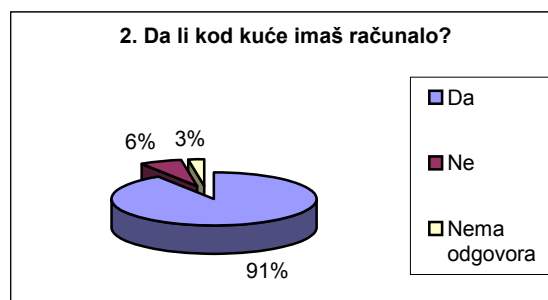
Grafikon 3.9

3.2.2. Anketa o mišljenju učenika o sustavu xTeX-Sys

Ovu anketu učenici su ispunjavali nakon testiranja na sustavu xTeX-Sys i klasičnog ispita. Cilj je bio vidjeti je li im se i koliko promijenilo mišljenje obzirom na anketu očekivanja, te nas je zanimalo njihovo mišljenje o sustavu i načinu na koji su ga studentice prezentirale.

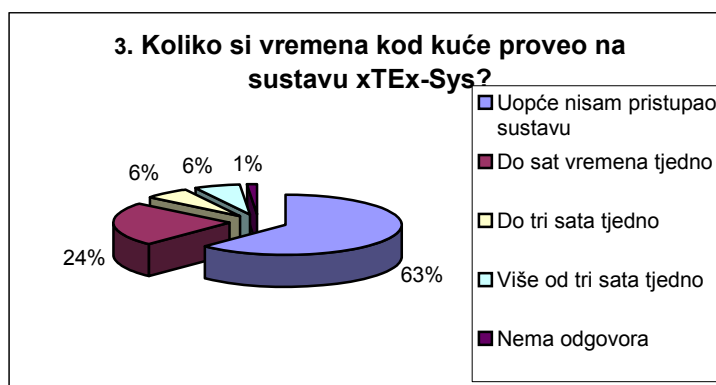


Grafikon 3.10



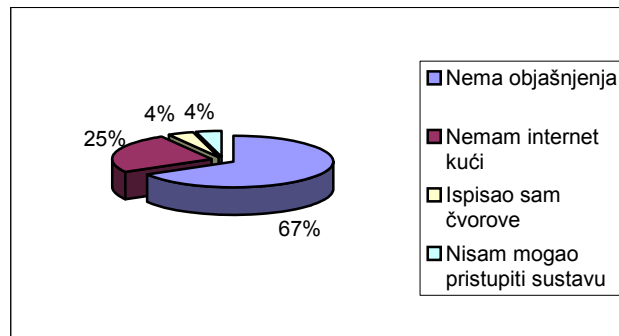
Grafikon 3.11

Iako se čak 91% učenika izjasnilo da kod kuće imaju računalo, 63% ih uopće nije pristupalo sustavu kao što se vidi u grafikonu 3.12. Od onih koji su pristupali sustavu, 24% ih je provelo do sat vremena tjedno na sustavu, 6% do tri sata, i 6% više od tri sata tjedno.



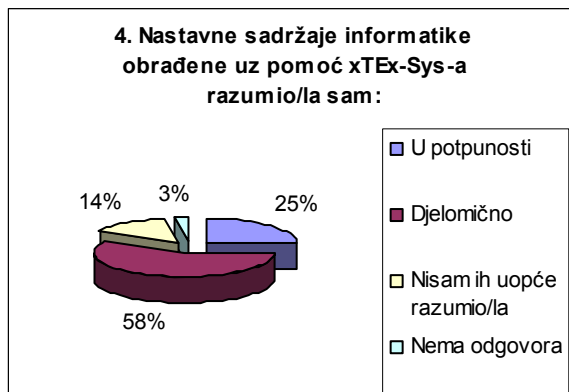
Grafikon 3.12

Iako se to od njih nije tražilo, neki učenici su objasnili zašto nisu pristupali sustavu. Objašnjenja su prikazana u grafikonu 3.13.

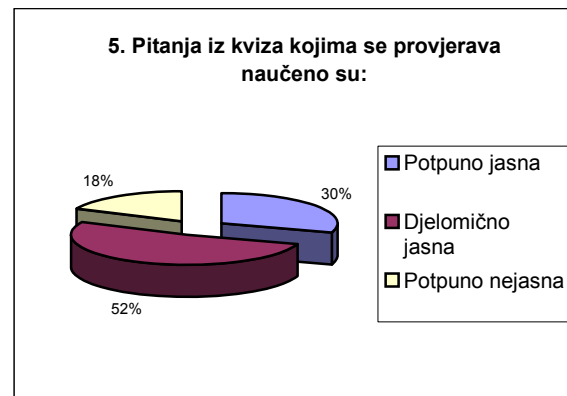


Grafikon 3.13

Sljedeća dva pitanja odnosila su se na razumijevanje gradiva obrađenog uz pomoć sustava xTeX-Sys, te na razumijevanje pitanja u kvizu. Rezultati su prikazani u grafikonu 3.14. i grafikonu 3.15.



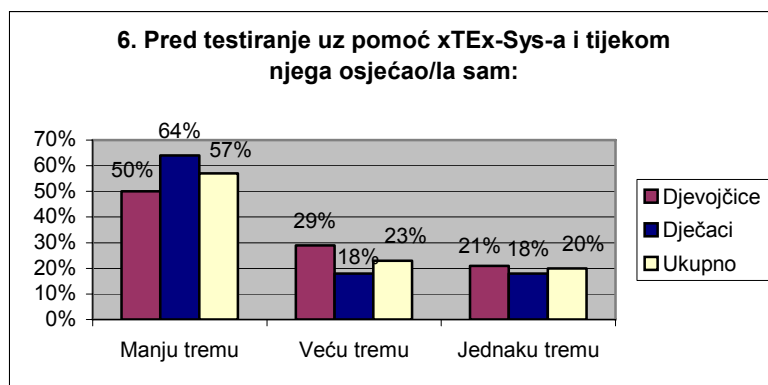
Grafikon 3.14



Grafikon 3.15

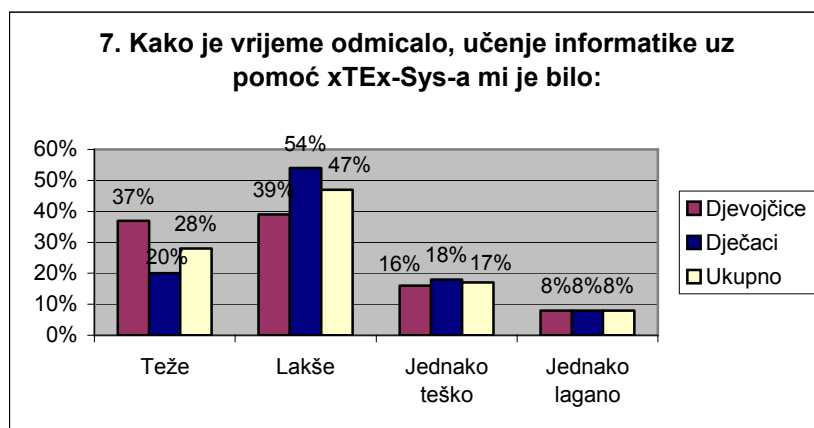
Iako se 30% učenika izjasnilo da su u potpunosti razumjeli pitanja u kvizu, čak 52% njih se izjasnilo da su ih razumjeli djelomično. Intenzivno se radi na rješavanju problema prirodnog jezika na sustavu xTeX-Sys.

Šesto pitanje odnosilo se na tremu pred i za vrijeme testiranja. Odgovori su prikazani u grafikonu 3.16. Dakle, 57% učenika izjasnilo se da su imali manju tremu, 23% ih je imalo veću tremu, a 20% jednaku tremu. Manju tremu su imali dječaci nego djevojčice.



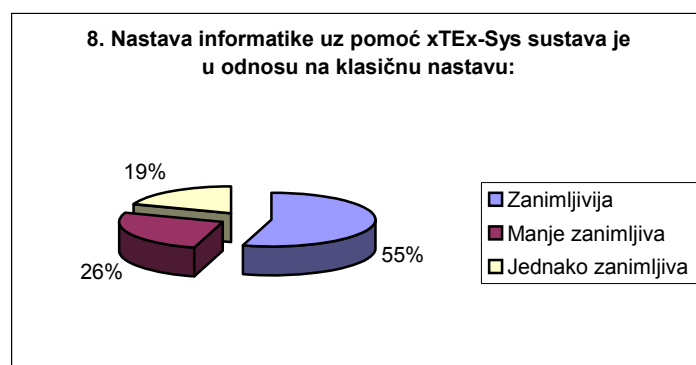
Grafikon 3.16

Na sedmo pitanje 47% učenika je odgovorilo da im je učenje informatike uz pomoć sustava postajalo sve lakše kako je vrijeme odmicalo. Od ukupnog broja dječaka čak ih se 54% izjasnilo da im je učenje postajalo sve lakše. Kod djevojčica je situacija drugačija. Gotovo jednaki broj ih se izjasnilo da im je učenje postajalo lakše i teže.



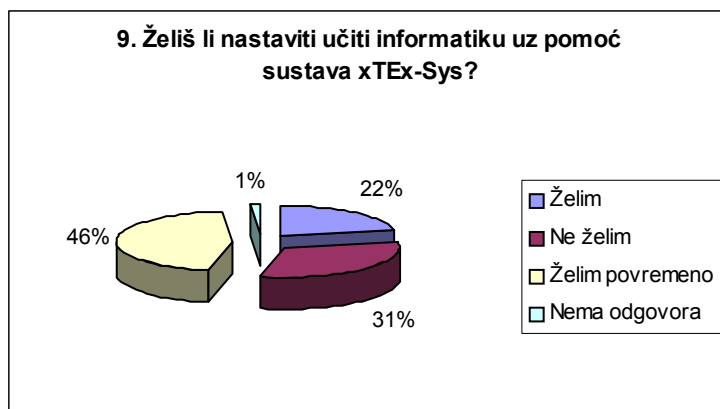
Grafikon 3.17

Na osmo pitanje je 55% učenika odgovorilo da im je učenje na ovaj način bilo zanimljivije od klasične nastave, i to se gotovo podjednako dječaka i djevojčica odlučilo za ovaj odgovor.



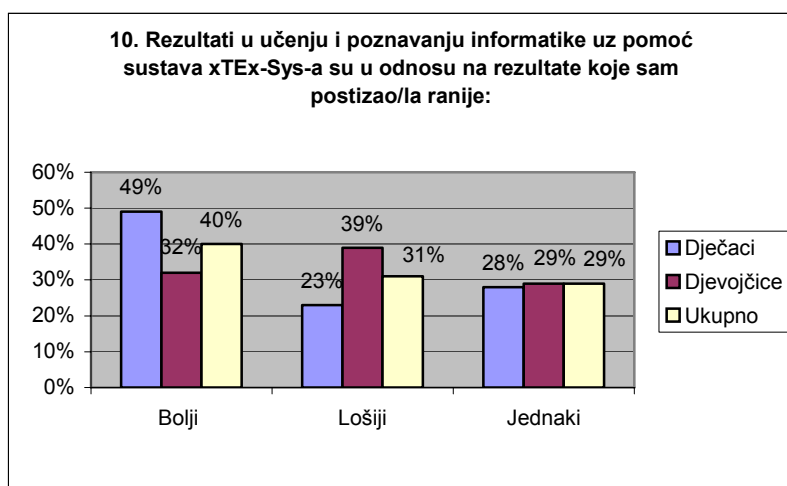
Grafikon 3.18

Na pitanje žele li nastaviti učiti informatiku uz pomoć sustava xTEx-Sys 22% ih je odgovorilo potvrdno, 46% žele povremeno, dok 31% ne želi više učiti uz pomoć ovog sustava.



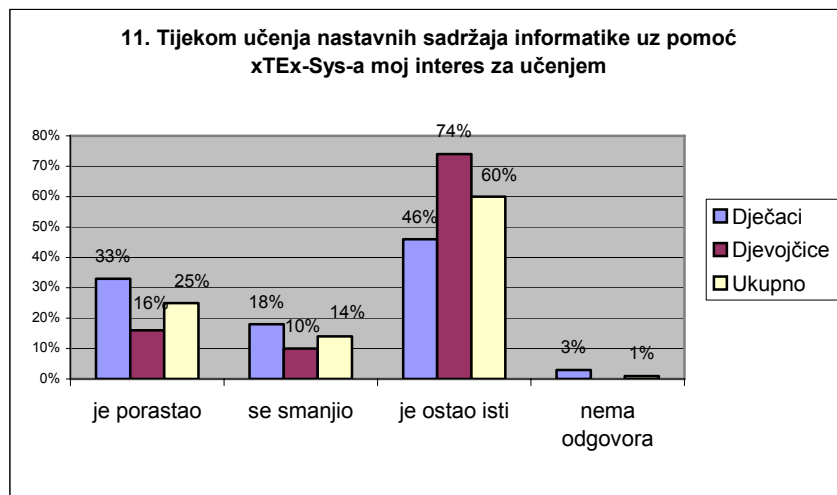
Grafikon 3.19

Iz grafikona 3.20 je vidljivo da su dječaci većinom postigli bolje rezultate na kvizu, od prethodnih rezultata dobivenih klasičnim putem provjere znanja, dok je gotovo podjednak broj djevojčica postigao bolje ili zadržao jednake rezultate, dok ih je nešto više postiglo lošije rezultate u odnosu na prethodne ocjene.



Grafikon 3.20

Što se interesa za učenjem informatike tiče, tijekom učenja uz pomoć sustava xTEx-Sys je uglavnom ostao isti kao što pokazuje grafikon 3.21. Međutim, treba istaknuti da se kod 33% dječaka interes povećao, dok je taj postotak kod djevojčica manji i iznosi 16%, što se može objasniti lošijim rezultatima na kvizu nego kod dječaka.



Grafikon 3.21

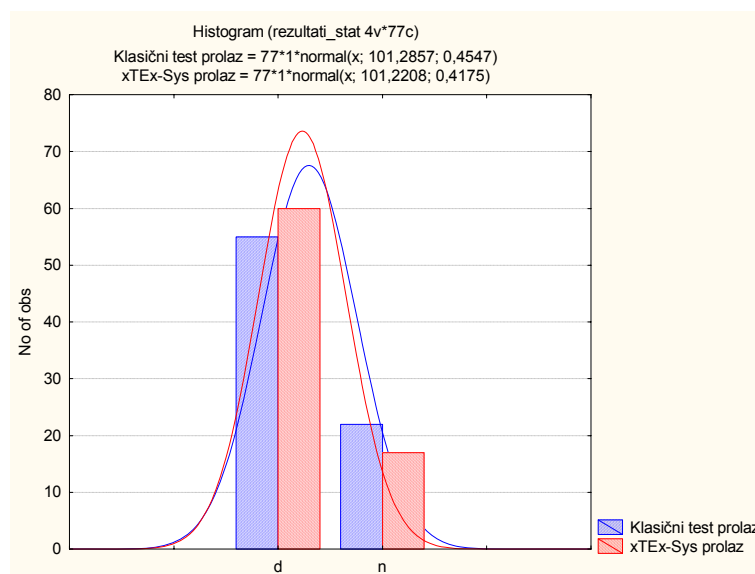
U posljednjem pitanju se od učenika tražilo da daju svoje mišljenje o sustavu xTeX-Sys, te o studenticama koje su prezentirale sustav. Ovdje su navedeni samo neki od njihovih odgovora:

- “Učenje informatike uz pomoć xTeX-Sys-a mi se sviđa i zanimljivo je, a studentice su zabavne, dobro objašnjavaju i pomažu u učenju.”
- “Studentice su jako dobre, znaju objasniti, odlične su. Mislim da je malo kompliciran xTeX-Sys, nije baš teško, ali se treba potruditi da ga se shvati.”
- “Studentice su se trudile i mislim da su dale sve od sebe kako bi pojasnile što bolje i da bismo mi nešto naučili. xTeX-Sys je zanimljiv, ali su ovi čvorovi komplicirani.”
- “...Baš je dobro iako bi bilo bolje da smo i kući učili. Neki nisu imali internet...”
- “Učenje uz pomoć sustava xTeX-Sys je zanimljivo, studentice su odlične i zanimljivo su nam prezentirale sustav. Bilo je zabavnije nego prije.”
- “Mislim da je učenje zanimljivije i jednostavnije, zato što kroz što manje komplikacija objašnjava informatiku i pritom nas navodi da razmislimo o točnom odgovoru i da dobro proučimo program. Studentice su mi dosta pomogle oko objašnjavanja xTeX-Sys-a i svidjele su mi se, jer mislim da su koliko su god bolje mogle objasnile xTeX-Sys.”
- “Studentice su to super odradile, trudile su se što bolje objasniti sustav. Učenje je puno zanimljivije, zabavnije, lakše, jer se sve uči kroz slike.”
- “Učenje mi je otežano jer moram svaki put ići na internet koji je spor jer nemam dobar modem”
- “Ja mislim da nam je učenje uz pomoć sustava xTeX-Sys olakšalo učenje i učinio ga zanimljivijim. Studentice su bile pristupačne i puno su nam pomogle.”
- “Nastava je zanimljivija i gradivo je jednostavnije naučiti, a studentice su super.”
- “xTeX-Sys je pomalo težak program, ali je i logičan. Studentice su nam ga super objasnile.”
- “Studentice su bile pune razumijevanja, a xTeX-Sys je težak. Kompjuter mi je pokvario ocjenu!”
- “Sustav xTeX-Sys je bio zanimljiv, samo što je bilo puno gradiva. Dvije su studentice bile dobre, a jedna stroga.”
- “xTeX-Sys je zanimljiv i ne pretežak. Zanimljiv je bio ispit na računalu. Studentice su prezentirale, po mom mišljenju, jako dobro xTeX-Sys.”
- “xTeX-Sys mi se jako svidio, drugačiji je od normalnog učenja i promjena mi se sviđa. Studentice su bile fenomenalne i jako strpljive i prijateljski raspoložene.”

- “Mislim da su studentice super odradile svoj posao, ali mi baš i nije nešto drago što učimo u ovom sustavu, ustvari mi se ne sviđa, nekako je preteško. Studentice su se trudile i sve napravile da nam bude jasnije. Eto, to je to.”
- “Za učenje uz pomoć sustava xTEx-Sys potreban je internet s velikom brzinom, a u našoj školi ima djece koja nemaju ni kompjuter, a kamoli internet. Mislim da je potrebno više školskih sati ako se misli učiti na taj način. Studentice su bile odlične, samo je jedna bila stroža.”
- “ Čini mi se da je učenje pomoću sustava xTEx-Sys kompliciranije i draže mi je obično učenje, ali studentice su bile zakon. Super, pristupačne i pomagale su nam.”
- “Ja mislim da je malo zabavno, a profesori su žive legende. Malo je bilo zanimljivo učiti o xTEx-Sys-u, ali loš je što sam na testiranju dobio 1.”
- “Dobro je. Malo mi se smanjio prosjek tehničkog. Volio bi da bude iduće godine, ali za one koji žele.”
- “Mislim da je dobro, malo je teže, a ja to nisam mogla ponovit jer nemam knjigu, a kompjuter mi je spor. Test je bio jako težak, ali studentice su dobre. Ipak mi je lakše kada mogu učiti iz knjige.”

4. Rasprava

Analizom podataka u programskom paketu *Statistica 7.1*, primjenom hi-kvadrat testa, došlo se do zaključka da su oba testa – klasični test i kviz na sustavu xTEx-Sys podjednako teški, iako je prolaznost bila bolja na kvizu kao što se može vidjeti u histogramu na slici 4.3.



Slika 4.2 Histogram normalne razdiobe

Kao što se moglo zaključiti iz ankete, učenici su podijeljeni po pitanju težine nastavnih sadržaja informatike za osnovnu školu, no većina ih misli da bi im učenje pomoću posebnog računalnog programa pomoglo u učenju. Većina djevojčica smatra da su sadržaji složeni i teški, dok je situacija kod dječaka obrnuta, većina ih sadržaje informatike smatra jednostavnim. Više od polovice ispitanika prije početka učenja je smatralo da će im učenje pomoću sustava biti zanimljivo, a postotak se nije promijenio ni nakon završetka učenja i testiranja.

Iako više od 90% učenika ima računalo kod kuće, većina ih nije pristupala sustavu, navodeći kao glavni razlog taj što nisu povezani na Internet, premda su u prvoj anketi

odgovorili da računalo najviše koriste zbog pristupa Internetu, osobito djevojčice. Oni koji su pristupali sustavu od kuće većinom su učili do sat vremena tjedno. Učenici su u razgovoru sa studenticama istaknuli da bi rezultati bili puno bolji da su sustavu pristupali od kuće, ili da je više školskih sati bilo predviđeno za učenje i poučavanje.

Što se tiče razumijevanja gradiva iz područja *Rješavanje problema i programiranje u Qbasic-u* obrađenog pomoću sustava xTeX-Sys, 58% učenika se izjasnilo da su djelomično razumjeli nastavne sadržaje, dok je 25% učenika odgovorilo da su razumjeli gradivo u potpunosti.

Jedan od najvećih problema sustava, na kojem se intenzivno radi je nemogućnost postavljanja pitanja u kvizu u prirodnom jeziku. To je najvjerojatniji razlog što je 52% učenika odgovorilo da su pitanja u kvizu djelomično jasna, no ipak treba istaknuti da ih je 30% odgovorilo da su im pitanja potpuno jasna. Jako je bitno naglasiti da je čak 58% učenika imalo manju tremu za vrijeme kviza, nego što je imaju prilikom klasičnog testa u školi.

Studentice su prije početka učenja učenicima objasnili pojam semantičke mreže, te pojmove kao što su čvorovi i veza, pa smo željeli ispitati je li im takav pristup prikaza znanja tijekom učenja postao jasniji, i dobili potvrđan odgovor. Naime, 46% učenika je odgovorilo da im je učenje postajalo lakše.

Učenici su se izjasnili da bi povremeno željeli nastaviti učiti pomoću sustava xTeX-Sys u školi. Što se rezultata tiče, 41% učenika je postigao bolje rezultate na sustavu, 30% lošije, a 29% jednake, dok je kod 25% učenika porastao interes za nastavnim sadržajima informatike, kod 60% je ostao isti, a kod 14% učenika se smanjio.

Učenicima se najviše sviđa što nakon kviza odmah dobiju rezultate, tj. ocjene, te su one objektivne i za svih vrijede ista pravila. Također su istaknuli da budući da im ocjene ne daje nastavnik, niti on sastavlja test, nastavnik im kod ovakve nastave predstavlja osobu koja im pomaže u učenju i usmjerava ih, te ga ne doživljavaju kao ispitivača.

Budući da sustav xTeX-Sys omogućuje suradnju sudionika, i to putem maila, foruma, te chata koji je u izgradnji, učenici su za vrijeme učenja na sustavu koristili te mogućnosti, i to im se jako sviđalo. Istaknuli su da im se također sviđa mogućnost kontakta s nastavnikom u slučaju nejasnoća.

5. Zaključak

Sudjelovanjem u ovom istraživanju, kao budući nastavnici uvidjeli smo koliko ovakav način organizacije nastave može pomoći u radu. Jednom napravljena baza znanja se može uvijek koristiti i nadograđivati. Potreban je određen vremenski period da se nauči izgraditi bazu znanja i oblikovati nastavne sadržaje na sustavu, no što je poznavanje računala bolje, potrebno je manje vremena. Osim što nastavniku pomaže organizirati gradivo, te ga oslobađa sastavljanja ispita znanja i ocjenjivanja učenika, ovakvim načinom organizacije nastave odnos učenika i nastavnika je kvalitetniji. Učenici nastavnika smatraju osobom koja će im pomoći u radu i poticati ga na bolje rezultate, te se ne ustručavaju komunicirati s nastavnikom. Nemoguće je gradivo, ispite i vrijeme predviđeno za određene sadržaje prilagoditi svakom učeniku u tradicionalnoj nastavi, a sustav xTeX-Sys se prilagođava individualnim potrebama učenika, te su učenici sami primjetili da je učenje uz pomoć ovog sustava kao da svaki od njih ima svog učitelja. Mišljenja smo da bi na ovakav način trebalo organizirati dodatno obrazovanje nastavnika, te ih upoznati sa novim tehnologijama i načinima održavanja nastave, jer naši dojmovi su isključivo pozitivni, a i iz komentara učenika u anketi zaključujemo da su jako dobro prihvatili sustav xTeX-Sys i pozitivno reagirali na drugačiji oblik nastave, te da bi željeli ponovno učiti uz pomoć ovog sustava.

Literatura

1. StatSoft, Inc. Electronic Statistics Textbook, 2004
<http://www.statsoft.com/tektbook/stathome.html>
2. S. Stankov (glavni istraživač): Tehnološki projekt MZT: Web orijentirana inteligentna hipermedijska autorska ljuška (TP-02/0177-01), 2003. - 2005.
3. xxx, Hrvatski nacionalni obrazovni standard, MZOŠ, 1. Ožujak 2005.
<http://www.mzos.hr/default.asp?ru=528&gl=200409170000004&sid=&jezik=1>
4. xxx, Obrazovanje iz područje informacijske i komunikacijske tehnologije u osnovnoj školi, MZOŠ. 1. Kolovoz 2005.
<http://www.mzos.hr/default.asp?ru=604&gl=200411180000003&sid=&jezik=1>