



**TEHNIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**

4. Internacionalna Konferencija, Tehnički fakultet Čačak, 1–3. jun 2012.

**TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION**

4<sup>th</sup> International Conference, Technical Faculty Čačak, 1–3rd June 2012.

UDK: 371.3::62/69

Stručni rad

## UTICAJ TAKMIČENJA IZ TEHNIČKOG I INFORMATIČKOG OBRAZOVANJA NA NIVO POSTIGNUĆA UČENIKA

Natalija Diković<sup>1</sup>, Snežana Dragičević<sup>2</sup>, Srećko Ćurčić<sup>3</sup>

**Rezime:** U radu su prikazane mogućnosti da se kroz nastavu i takmičenje iz predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje (TIO) utiče na učenike osnovne škole da razviju pravilan odnos prema proizvodnji i potrošnji energije a da pri tom očuvaju zdravo i čisto životno okruženje. Izvršena je analiza zastupljenost sadržaja iz obnovljivih izvora energije (OIE) u obrazovanju, uticaj savremenih metoda i nastavnih sredstava na kvalitet nastave i postignuće učenika i praktičnih radova i takmičenja iz TIO školske 2010/11. godine. Sprovedene aktivnosti su uticale na povećanje zainteresovanosti učenika osnovne škole za OIE. Rezultati sprovedene ankete nakon takmičenja, koja je obuhvatila učenike sedmog razreda OŠ "Petar Leković" iz Požege, pokazuju visok stepen usvojenosti nastavnog sadržaja i zainteresovanosti za temu OIE.

**Glavne reči:** energija, obnovljivi izvori energije, obrazovanje, takmičenje.

## EFFECTS OF COMPETITION FROM TECHNICS AND INFORMATICS IN EDUCATION ON LEVEL OF STUDENT ACHIEVEMENT

**Summary:** This study is one of the options to the teaching of the subject competition and Technical Education and Information of the elementary students to develop a proper relationship with the energy production and consumption. The study analyzes the representation of content from renewable energy sources (RES) in education, the impact of modern methods and teaching aids in teaching quality and student achievement, work on practical work and academic competition in 2010/11. year. Conducted activities increased the interest of primary school pupils to RES. The results of the survey after the competition, which included seventh grade students of elementary school "Petar Lekovic" from Pozega, show a high level of acquisition of the content and interest in the topic of renewable energy.

**Key words:** energy, renewable energy resources, education, encouragement

<sup>1</sup> Natalija Diković, nastavnik TIO, OŠ „Petar Leković“, Petra Lekovića 1, Požega, E-mail: [dikovcnatalija@gmail.com](mailto:dikovcnatalija@gmail.com)

<sup>2</sup> Dr Snežana Dragičević, vanr.prof., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [snezad@tfc.kg.ac.rs](mailto:snezad@tfc.kg.ac.rs)

<sup>3</sup> Dr Srećko Ćurčić, vanr.prof., Tehnički fakultet, Svetog Save 65, Čačak, E-mail: [sreckoc@tfc.kg.ac.rs](mailto:sreckoc@tfc.kg.ac.rs)

## 1. UVOD

U formiranju pravilnog odnosa savremenog čoveka prema životnom okruženju i prirodi važnu ulogu ima sistem obrazovanja i vaspitanja. Široki dijapazon obrazovanja omogućava neophodnu sintezu znanja, umenja i navika iz prirodnih i društvenih nauka. Obrazovno–vaspitni proces u funkciji zaštite i unapređivanja životne sredine, uz uvažavanje potrebe za ogromnom količinom različitih oblika energije koje se koriste u savremenom svetu, predstavlja svesno i plansko razvijanje znanja o čovekovom okruženju u toku čitavog života. Obrazovanje i vaspitanje ima za cilj razvijanje svesti o osnovnim karakteristikama čovekove sredine, na osnovu koje će čovek težiti stalnom poboljšanju kvaliteta života i očuvanju i unapređivanju sredine koju nastanjuje. Obrazovanje treba da pruži sigurna znanja o osnovnim pitanjima savremenog društva, razvija kritički stav prema rastućoj degradaciji životne sredine, ukazuje na neophodnost racionalnog korišćenja prirodnih resursa i smanjenju upotrebe fosilnih goriva. Osnovno načelo obrazovanja i vaspitanja izraženo je u zahtevu da obrazovanje ne bude samo informisanje o činjenicama, da znanja koja učenici stiču budu samo na nivou obaveštenosti, već da čitav život, u obrazovnim ustanovama a i kasnije, bude u saglasnosti sa ozbiljnim odnosom prema proizvodnji i potrošnji energije i ekološkim zahtevima. Svest se ne sastoji samo od znanja, već i od emocionalno-voljnih komponenata koje je vrlo bitna, jer znanja bez uverenja i praktične delatnosti ne znače mnogo. Formiranje ovakvog načina mišljenja započinje u najranijoj mladosti, pa je, otuda veoma značajna uloga obrazovno-vaspitnih organizacija na svim nivoima sticanja znanja (osnovno, srednje i visokoškolsko). Zato je jedan od zadataka vaspitanja i obrazovanja sticanje znanja kako bi generacije, koje stasavaju i koje su u punoj aktivnosti na rešavanju problema energetske situacije i čovekove sredine, imale sistematizovana znanja o savremenim problemima, a jedan od njih je i proizvodnja čiste energije korišćenjem obnovljivih izvora energije.

## 2. ZASTUPLJENOST OIE U OBRAZOVANJU

Pojam i značaj obnovljivih izvora energije izučava se od prvog razreda Osnovne škole kroz obavezne i izborne nastavne predmete. Sadržaji iz ove oblasti povremeno se pojavljuju kroz izborne predmete: Čuvari prirode, Ruka u testu i Narodna tradicija. Od petog razreda ovi sadržaji se nalaze u okviru predmeta Tehničko i informatičko obrazovanje, Biologija, Geografija, Domaćinstvo i Čuvari prirode, a u višim razredima i u okviru predmeta Fizika i Hemija produbljuju se znanja iz OIE.

U nastavi Tehničkog i informatičkog obrazovanja OIE izučavaju se od petog do osmog razreda kroz nastavnu temu Energetika. Kroz ovu temu se obrađuje negativan uticaj fosilnih goriva na životnu sredinu ali se akcenat stavlja na svakodnevnu potrebu za sve većom potrošnjom raznih oblika energije, ograničenost rezervi fosilnih goriva i neophodnost korišćenja obnovljivih izvora energije. Pored usvajanja teorijskih znanja učenici razvijaju i veštine kroz praktičan rad kao i takmičarski duh učestvujući u takmičenjima. Aktivno učešće učenika na časovima od presudnog je značaja za veći stepen usvojenosti i trajnost znanja □1□. U petom razredu nastavni sadržaji iz TIO vezani su za načine upotrebe energije Sunca, vode i vetra. Učenici se upoznaju sa ovim sadržajima u nižim razredima a od 5. razreda ih dodatno proširuju učeći o solarnim kolektorima, mogućnostima i prednostima korišćenja snage vode i vetra i primeni biodizela u saobraćaju. Kroz nastavnu temu „Moduli“ učenici samostalno izrađuju modele prema sopstvenoj ideji a koji predstavljaju primenu obnovljivih izvora energije u različitim oblastima □2□. U šestom razredu kroz nastavu iz TIO obrađuju se teme iz građevinarstva, arhitekture i poljoprivrede,

sa akcentom na praktičnu primenu kolektora, maksimalno korišćenje svetlosne i toplotne energije Sunca u građevinskim objektima, korišćenje različitih izolacionih materijala i solarnih zidova. Izučavajući nastavne sadržaje iz poljoprivredne proizvodnje učenici se upoznaju sa pojmom, značajem i mogućnostima korišćenja biomase, načinu dobijanja biogoriva i biogasa. Kroz nastavnu temu „Moduli“ đaci se mogu motivisati za izradu modela za primenu obnovljivih izvora energije na građevinskim objektima (solarni kolektori, paneli). U sedmom razredu izučavaju se izvori, korišćenje i transformacija energije, sa posebnim naglaskom na primenu OIE. Kroz konstruktorsko modelovanje učenici treba da definišu zadatak, izvrše izbor izvora energije, izaberu kretne, prenosne i izvršne mehanizme, daju rešenje upravljanja, sklope konstrukciju ili model i provere ispunjenost ekoloških i ergonomskih zahteva. U osmom razredu proučavaju se proizvodnja, transformacija i prenos električne energije kao i alternativni izvori električne energije. Teorijska znanja stečena tokom godine učenici primenjuju kroz praktičan rad na samostalnom projektu. Na slici 1 prikazani su neki od radova koje učenici realizuju kroz module a predstavljaju primenu obnovljivih izvora energije.



*Slika 1. Primena obnovljivih izvora energije u nastavi TIO*

Nastavnici TIO treba da u svaku nastavnu jedinicu implementiraju primenu i značaj obnovljivih izvora energije kako bi učenici shvatili značaj ove teme. Ovi energenti su već sada naša realnost i veoma je važno da kroz sistem obrazovanja učenici steknu znanja o obnovljivim izvorima energije kao i navike da štede sve oblike energije.

Nastavni sadržaji iz OIE u srednjoškolskom obrazovanju proučavaju se kroz opšte obrazovne predmete (Hemija, Fizika, Biologija i Geografija) u velikom broju područja rada i obrazovnih profila. Status predmeta kroz koje se izučavaju ovakvi sadržaji zavisi prvenstveno od zanimanja za koje se učenici školuju. Uopšte, u svim školama izučavaju se predmetni sadržaji uglavnom kroz prirodne i tehničke nauke. Zastupljenost ovih sadržaja u nastavnim planovima i programima zavisi od obrazovnog profila i kolika je njegova bliskost sa prirodnim naukama i načinom dobijanja i korišćenja energije. U četvorogodišnjim obrazovnim profilima tehničkih škola u gotovo svim područjima rada sadržaji vezani za energetiku proučavaju se kroz opšteobrazovne predmete prirodnih nauka, dok se kroz stručne predmete detaljnije proučavaju u onim obrazovnim profilima koji su direktnije vezani za problematiku dobijanja i korišćenja energije.

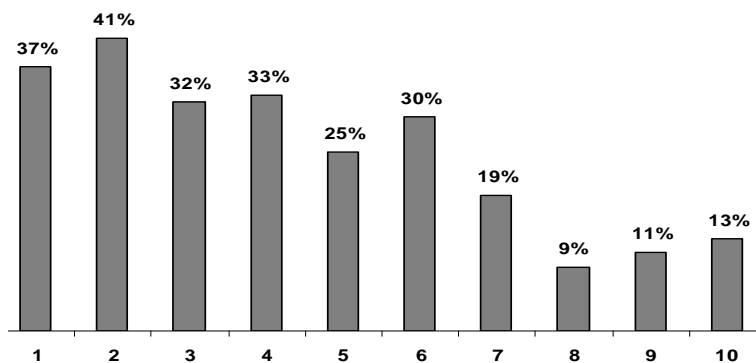
### 3. PRIMENA SAVREMENIH NASTAVNIH METODA I ANALIZA PRE TAKMIČENJA

Korišćenje obnovljivih izvora energije veoma je aktuelna tema u celom svetu pa i u našoj zemlji. Popularizacija istraživanja i načina korišćenja ovih izvora provlači se sve više kroz gotovo sve nastavne predmete u sistemu obrazovanja. Naročito je to izraženo u okviru tehničkog i informatičkog obrazovanja kako u časovima obavezne nastave tako i kroz sekcije i vannastavne aktivnosti. Učenici se za takmičenje iz TIO pripremaju od početka školske godine. Priprema se ne sastoji samo od usvajanja nastavnih sadržaja, već i od traganja za idejom o izgledu same makete, kao i u njene realizacije. Za izradu makete potrebno je mnogo vremena, truda i strpljenja jer je konkurencija na takmičenjima veoma velika. Svake godine interesovanje za ovo takmičenje, ali i za tehniku uopšte, je sve veće. Tema takmičenja iz TIO 2010/11. godine za sve discipline je bila „Obnovljivi izvori energije“. Od školskog do republičkog takmičenja učestvovao je veliki broj učenika iz cele Srbije, koji su se takmičili u deset disciplina: arhitektura i građevinarstvo, elektrotehnika, mašinska tehnika, primena interfejsa u tehnici, informatika u funkciji tehnike i tehnologije, video stvaralaštvo, raketno, brodo, vazduhoplovna i auto modelarstvo.

Mišljenje da nekim učenicima „bolje idu“ prirodne ili društvene nauke, jezici ili umetnost ne može i ne sme se uzeti „zdravo za gotovo“. Činjenica da su rezultati, u vidu ocena, slabiji iz matematike, fizike i hemije ne znači da će učenici u svom budućem obrazovanju i kasnije radu izbegavati ove naučne oblasti. Statistike govore da blizu 40% učenika osnovnih škola upisuje srednje tehničke škole, različitih smerova, ili neke vrste zanata, dok 15 % đaka iz Gimnazija upisuje neki od tehničkih fakulteta. Zbog toga nastavnici TIO imaju veliku odgovornost da osim osnovnog znanja kod učenika razviju interesovanje za tehniku. Zahvaljujući modernim tehnologijama i nastavnim sredstvima to je izvodljivije nego ikad, ali i dalje ključnu ulogu ima nastavnik, njegovo znanje i angažovanje. Osnovna znanja koja učenici dobijaju u osnovnom obrazovanju temelj su svakog drugog obrazovanja i zato je dužnost i obaveza nastavnika da se maksimalno angažuju u toku nastavnog procesa koristeći različite nastavne metode, oblike i sredstva uz stalno praćenje napredovanja učenika i poboljšavanja njihovog uspeha. U OŠ „Petar Leković“ iz Požege izvršena je analiza uticaja primene savremenih nastavnih sredstava i metoda kao i takmičenja iz TIO na postignuće učenika u školskoj 2010/11. godini. Pre početka obrade nastavne teme „Energetika“ izvršena je provera znanja učenika sedmog razreda iz ove oblasti. Pitanja koja su postavljena učenicima su bila sledeća:

1. Šta je energija?
2. Podela energetske izvora?
3. Koji su neobnovljivi izvori?
4. Koji su obnovljivi izvori?
5. Šta je solarna energija i kako se može koristiti?
6. Načini korišćenja energije vode.
7. Načini korišćenja energije vetra.
8. Šta je geotermalna energija i kako se može koristiti?
9. Šta je biomasa i kako se koristi za proizvodnju energije?
10. Da li se i kako obnovljivi izvori mogu koristiti u Srbiji?

Skoro svi učenici su znali da su sunce, voda i vetar obnovljivi izvori energije. Načine i oblike energije koji se dobijaju iz ovih izvora, ili iz biomase i geotermalnih izvora, koliki je njihov potencijal i kako se ti izvori koriste u Srbiji, osim pojedinih detalja, učenici nisu znali. Procentualni broj tačnih odgovora učenika prikazan je na slici 2.



*Slika 2. Procentualni prikaz tačnih odgovora na pitanja 1-10*

Korišćenjem savremenih nastavnih sredstava, većim angažovanjem nastavnika i aktivnim učešćem svih učenika ovakvo stanje se znatno promenilo. Obzirom da je tema ovogodišnjeg takmičenja iz TIO bila OIE učenici su imali mogućnosti da prate takmičenje na svim nivoima, od školskog do republičkog, gledajući i analizirajući radove svojih drugova, posmatrajući fotografije i video zapise sa takmičenja koje su donosili nastavnici. Sve navedene aktivnosti su doprinele da se 2010. godine prijavi veći broj učenika za takmičenje: pozitivna iskustva sa takmičenja učesnici šire među svojim vršnjacima što doprinosi većoj zainteresovanosti i boljim rezultatima svih učenika.

Pretpostavlja se da velika većina učenika zna šta su OIE, obzirom da su to učili i u petom razredu. To znanje je prošireno posle obrade istih nastavnih sadržaja i u sedmom razredu. Nakon provere znanja ova hipoteza je samo delimično potvrđena pa su nastavnici OŠ „Petar Leković“, Požega, iz TIO uradili posebne prezentacije koje su pratile svaki rang takmičenja kao i prezentacije sa multimedijalnim sadržajima na temu OIE, koje se prezentovali učenicima. Dodatna hipoteza je bila da će to pomoći učenicima da se više zainteresuju i da steknu trajna znanja iz ove oblasti. Posle obrade nastavne jedinice „Obnovljivi izvori energije“, uz korelaciju sa nastavnicima fizike i biologije i republičkog takmičenja, u cilju praćenja napredovanja, učenicima sedmog razreda su podeljeni anketni listovi sa iskazima iz ove oblasti. Anketa je sprovedena na uzorku od 158 učenika sedmog razreda OŠ „Petar Leković“ u Požegi. Predmet istraživanja je uticaj takmičenja iz TIO kao i primena savremenih nastavnih sredstava i metoda na zainteresovanost učenika za OIE i očuvanje zdravog životnog okruženja, a sa ciljem dostizanja evropskih standarda u obrazovanju i u njihovoj primeni u toku celog života. Cilj ankete bio je da se utvrdi koliko su učenici proširili svoja znanja iz OIE, koliko su svesni potrebe zaštite životnog okruženja, uvažavajući energetske potrebe moderne civilizacije, kakav je njihov odnos prema OIE u našoj zemlji i koliko je na njihovo interesovanje za ovu oblast uticalo takmičenje iz TIO kao i primena informatičkih tehnologija u nastavi. Rezultati treba da budu osnova za dalje planiranje nastave za naredne školske godine.

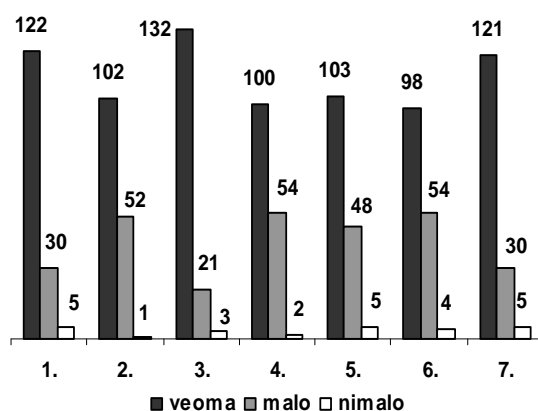
#### **4. REZULTATI POSTIGNUĆA UČENIKA NAKON TAKMIČENJA**

Analiza postignuća učenika nakon takmičenja na temu OIE sprovedena je kroz anketu koja sadrži devetnaest iskaza iz oblasti OIE, podeljenih u četiri grupe. Prvi deo ankete sadrži iskaze koji se odnose na korišćenje energije i zaštitu životnog okruženja. Drugi deo ankete odnosi se na način korišćenja obnovljivih izvori energije u Srbiji. Treći deo sadrži grupu

iskaza vezanih za interesovanje učenika za takmičenje i koliko im je ono pomoglo da prošire svoja znanja iz ove oblasti. Na kraju postavljen je iskaz o tome koliko pažnje učenici obraćaju na štednju energije.

Nakon obrade podataka iz ankete došlo se do veoma zadovoljavajućih rezultata. Na anketu je odgovorilo od 95% do 100% učenika, što pokazuje da su veoma zainteresovani za ovu temu. Odgovori na prvi deo ankete odnose se na proizvodnju i potrošnju energije kao i posledice koje ostavljaju na životnu okolinu. Rezultati ankete pokazuju da je 60-82 % učenika svesno neophodnosti ogromne proizvodnje i potrošnje energije ali i njenog negativnog uticaja na životnu sredinu. Posebno su svesni da zagađenje životne sredine nastaje usled velike proizvodnje i potrošnje različitih oblika energije dobijene korišćenjem fosilnih goriva ali i da na našoj planeti postoje neiscrpní obnovljivi izvori koji mogu obezbediti višestruko veće količine energije nego što ljudska populacija može potrošiti. Slika 3 prikazuje grafički prikaz odgovora iz prvog dela ankete.

1. Za život savremenog čoveka potrebna je energija.
2. Proizvodnja energije je skupa.
3. Velika potrošnja energije zagađuje životnu sredinu.
4. Razvoj tehnike i tehnologije utiče na potrošnju energije.
5. Količine fosilnih goriva su smanjene.
6. Korišćenje obnovljivih izvora energije utiče na životno okruženje.
7. Na našoj planeti postoje neiscrpní izvori „čiste“ energije.

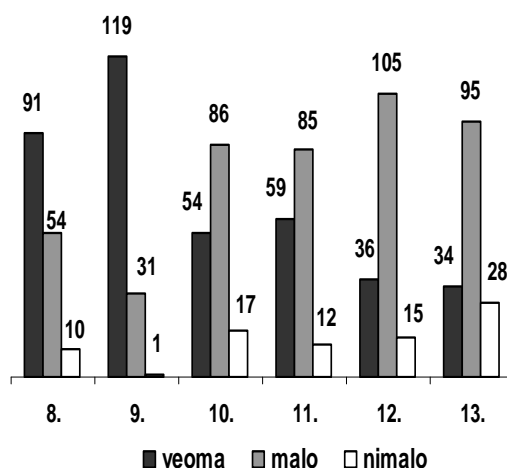


**Slika 3.** Grafički prikaz odgovora na iskaze iz prve grupe

Na iskaze iz druge grupe, primene obnovljivih izvora u Srbiji, oko 78% učenika je odgovorio da čistu energiju najviše možemo dobiti koristeći energiju vode, zatim Sunca, biomase i vetra. Korišćenje geotermalnih izvora za dobijanje energije je, po mišljenju 67 % učenika, moguće u malim količinama. Veliki broj učenika, 60%, odgovorio je da se u Srbiji OIE nedovoljno koriste (slika 4).

8. U Srbiji „čistu“ energije možemo dobiti od Sunca.
9. U Srbiji „čistu“ energije možemo dobiti korišćenjem energije vode.
10. U Srbiji „čistu“ energije možemo dobiti korišćenjem snage vetra.

11. U Srbiji „čistu“ energije možemo dobiti korišćenjem energije biomase ( slama, vrtni otpad )
12. U Srbiji „čistu“ energije možemo dobiti korišćenjem energije geotermalnih izvora (izvori vruće vode, npr. u banjama i sl.).
13. U našoj zemlji u dovoljnim količinama koristimo obnovljive izvore za proizvodnju energije.

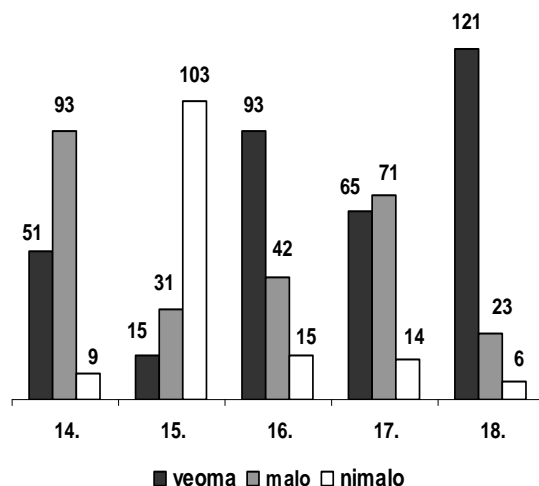


*Slika 4. Grafički prikaz odgovora na iskaze iz druge grupe*

Treći deo ankete čine iskazi koji se odnose na uticaj takmičenja na povećanje zainteresovanosti učenika za OIE i kasnije učešće u samom takmičenju. Iz odgovora se jasno vidi da su učenici sa velikim interesovanjem pratili takmičenje iz TIO, oko 50 % se na neki način interesovalo kako se njihovi drugovi pripremaju za takmičenje a čak 62% sa zanimanjem je slušalo izlaganje nastavnika o rezultatima, prateći prezentacije koje se odnose na takmičenje.

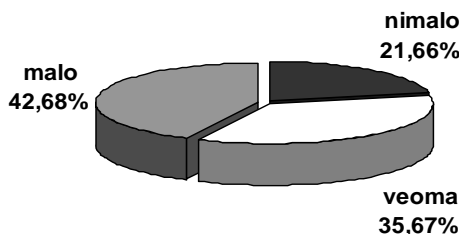
Anketa je pokazala da su se učenici samostalno pripremali za takmičenje uz minimalnu pomoć svojih drugova a 43% učenika se izjasnio da su se zahvaljujući takmičenju više zainteresovali za OIE. Takođe oko 87% učenika izjasnilo se da su im puno pomogle multimedijalne prezentacije, korišćene u nastavi, da bolje razumeju i lakše nauče nastavno gradivo. To je veoma značajno jer pokazuje povećano interesovanje za tehniku što u budućnosti može uzrokovati različita tehnička dostignuća koja će olakšati i oplemeniti život na našoj planeti. Iskazi trećeg dela ankete:

14. Pratio rad mojih drugova koji su se takmičili iz TIO.
15. Pomagao sam drugu oko takmičenja iz TIO-a.
16. Sa zanimanjem sam pratio izveštaje sa takmičenja iz TIO-a koje su nastavnici pokazivali.
17. Takmičenje iz TIO-a je uticalo da se više zainteresujem za obnovljive izvore energije.
18. Želim da se sledeće godine prijavim za takmičenje iz TIO-a.



*Slika 5. Grafički prikaz odgovora na iskaze iz treće grupe*

Zabrinjava odgovor koji je dobijen na poslednji iskaz, o tome koliko učenici štede energiju, 35,67%, veoma vode računa o potrošnji energije, dok 42,68% malo šteti a čak 21,66% uopšte ne šteti ni jedan oblik energije. Ovo je veoma jasan pokazatelj na šta nastavnici treba da obrate pažnju, da nađu način kako bi kod učenika sledećih generacija ovakav odnos znatno promenili u cilju što veće štednje energije.



*Slika 6. Grafički prikaz odgovora na iskaz - Štedim svaki oblik energije?*

## 5. ZAKLJUČAK

Rezultati sprovedenih istraživanja pokazuju znatno napredovanje učenika u odnosu na nivo znanja koji su pokazali pre obrade nastavne teme „Energetika“ i sprovedenog takmičenja iz TIO: veliki broj učenika hoće (37%) ili razmišlja (49%) da sledeće godine učestvuje na takmičenju iz TIO. Sve ovo govori, ne samo o povećanju nivoa znanja već i o izgradnji stavova o prednostima upotrebe OIE. Može se konstatovati da i pored toga što obnovljivi izvori energije kao posebni nastavni predmeti nije zastupljen u sistemu obaveznog obrazovanja, postoji kontinuitet u izučavanju ovih sadržaja od predškolskog uzrasta do kraja srednjeg obrazovanja. Koliko će ti sadržaji biti zastupljeni u izbornim, slobodnim i fakultativnim aktivnostima zavisi dosta i od afiniteta i zainteresovanosti pojedinih nastavnika, kao i škole u celini. Uzevši u obzir današnje stanje u energetici i neophodnost većeg korišćenja OIE sasvim je izvesno da bi novi predmet „Obnovljivi izvori energije“ uskoro trebao postati sastavni deo školskih programa u osnovnom obrazovanju.



## 6. LITERATURA

- [1] Dragičević, S., Aleksijević, I., *Primena modela aktivnog učenja u nastavi obnovljivih izvora energije*, Naučno-stručna konferencija Tehnika i Informatika u obrazovanju, Čačak, 9-11.5.2008., Tehnički fakultet Čačak,
- [2] Golubović, D. i drugi (2008). *Metodika nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja*, Beograd: Kompjuter biblioteka Beograd.
- [3] Dragičević, S., Vukajlović, A., *Primena multimedijalnih prezentacija u nastavi Termoenergetike*, Naučno stručna konferencija Tehničko (tehnološko) obrazovanje u Srbiji, TOS-06, Čačak, 13-16.4.2006., Tehnički fakultet Čačak, Zbornik radova, str. 338-346
- [4] D. Bječić, M. Bječić, S. Dragičević, *Selekcija i korišćenje softvera u nastavi*, Nacionalni naučni skup sa međunarodnim učešćem "Komunikacija i mediji u savremnoj nastavi", Učiteljski fakultet, Jagodina, 2003.
- [5] Laketa, N., Vasilijević, D. (2006). *Osnove didaktike*, Užice: Učiteljski fakultet u Užicu
- [6] Savović, M., Ristanović, D. (2008). *Protokol za praćenje artikulacije nastavnog časa i Protokol za praćenje primene nastavnih oblika, metoda i sredstava, Prilog 2 i Prilog 3*, Jagodina: Učiteljski fakultet, preuzeto sa sajta [http://www.pefja.kg.ac.rs/preuzimanje/Materijali\\_za\\_nastavu/Didaktika/Didaktika-praksa2.doc](http://www.pefja.kg.ac.rs/preuzimanje/Materijali_za_nastavu/Didaktika/Didaktika-praksa2.doc)
- [7] Vaughan, R. V., Sheila, J. H., Joan, F. W., *The Use of Multimedia in Developing Undergraduate Engineering Courses*, Funded by the National Science Foundation and the University of Minnesota's Center for Interfacial Engineering and Department of Civil Engineering, 1998.
- [8] Helvetika N.: *Učenik i nastavnik u obrazovnom procesu*, Beograd, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, 2000.
- [9] Милуновић, С., Ђурчић, С., Драгићевић, С., *Techno-economic analysis of the possibility of utilizing biomass as an energy sources for biogas production*, 14. симпозијум термичара Србије: Енергетика-ефикасност-екологија, стр. 468-473, ISBN 978-86-80587-96-7, Соко Бања, 13-16. октобар 2009.