
metodička pitanja

Dr Dragica TRIVIĆ

Hemijski fakultet, Beograd

Mirjana MARKOVIĆ

OŠ »Gavrilo Princip«, Beograd

Miomir RANĐELOVIĆ

OŠ »Josif Pančić«, Beograd

Dr Gordana ZINDOVIĆ-VUKADINOVIĆ, dr Ratko M. JANKOV

Geografski fakultet, Beograd

Izvorni naučni rad PEDAGOGIJA LXI, 4, 2006. UDK: 37.026
--

STANDARDI ZA PROCES NASTAVE I UČENJA HEMIJE¹

Rezime: U ovom radu dati su okviri za donošenje standarda za proces nastave i učenja hemije u našoj zemlji. Standardi za obrazovanje u prirodnim naukama predstavljaju kriterijume za procenu učeničkih postignuća, za procenu da li kvalitet programa i nastave omogućava učenicima učenje prirodnih nauka, za procenu kvaliteta prakse vrednovanja i obrazovne politike. Razvoj standarda u oblasti prirodnih nauka u svetu praćen je sledećim principima: prirodne nauke su za sve učenike, učenje prirodnih nauka je aktivan proces, prirodne nauke u školi reflektuju intelektualnu i kulturnu tradiciju koja karakteriše praksu u savremenoj nauci, unapređenje obrazovanja u oblasti prirodnih nauka deo je sistematske reforme obrazovanja.

Takođe, u radu je predložena metodologija za razvoj standarda za proces nastave i učenja hemije kod nas.

Cljučne reči: standardi, nastava i učenje u oblasti prirodnih nauka, nastava i učenje hemije.

Uvod

Kakva je efikasnost osnovnoškolskog obrazovanja u oblasti prirodnih nauka i hemije u našoj zemlji?

Proveravanje učeničkih postignuća u okviru redovne nastave i na testiranjima u okviru različitih istraživanja (Šišović i Bojović, 2001), rezultati kandidata koji su polagali prijemni ispit na Hemijskom fakultetu u Beogradu (Šišović, 2000, 2001), kao i re-

¹ Tekst je rezultat rada u okviru projekta »Nastava hemije i istorija nauke i nastave u Srbiji – 149028G« (2006–2010), podržanog od strane Ministarstva nauke i zaštite životne sredine Republike Srbije.

zultati međunarodnih testiranja kao što je, na primer, TIMSS 2003 (Martin et al., 2004; Šišović, 2005)², pokazuju da je znanje većine naših učenika na nivou reprodukcije.

Na testiranju TIMSS 2003 najbolje postignuće naših učenika u oblasti prirodnih nauka bilo je u domenu poznavanja činjenica, dok je slabije bilo na nivoima razumevanja pojmova i analize i rezonovanja. Postignuće u oblasti hemije na nivou poznavanja činjenica bilo je u intervalu od 32% do 74%, u domenu razumevanja pojmova u intervalu od 11% do 64%, a u domenu analiza i rezonovanja od 1% do 49%. Kada se uporede zahtevi TIMSS-a sa operativnim zadacima u programu hemije za osnovnu školu, može se reći da većina učenika ne postiže nivo znanja preciziran operativnim zadacima.

Na ovom testiranju u oblasti prirodnih nauka 21% naših učenika nije ostvario ni minimalna postignuća. U susednim zemljama, Sloveniji i Mađarskoj, taj procenat iznosi 4%, odnosno 3% (Martin et al., 2004). Pri tome, svega 2% naših učenika doseglo je referentnu tačku najvišeg nivoa znanja – „napredni nivo“, dok je to uspelo 6% učenika iz Slovenije, 14% učenika iz Mađarske, i čak 33% učenika iz Singapura.

Rezultati naših učenika na TIMSS-u 2003 posebno su bili niski u zadacima koji su se odnosili na znanja o eksperimentalnim procedurama, kao i u zadacima u okviru kojih je trebalo formulisati pretpostavke, planirati/predložiti izvođenje jednostavnih oglada za proveravanje pretpostavke ili pružanje dokaza u vezi s nekim tvrdjenjem.

TIMSS 2003 je uključio i prikupljanje podataka o kontekstu u kojem se javljaju učenička postignuća i to kroz upitnike koje su popunjavali učenici, njihovi nastavnici i direktori škola obuhvaćenih uzorkom. Prema rezultatima upitnika preko 90% ispitanih nastavnika hemije procenilo je da je vrlo dobro ili dobro pripremljeno za realizaciju tema obuhvaćenih TIMSS testom. Ta pripremljenost uglavnom se odnosi na znanje hemije (prema rezultatima upitnika manje od polovine nastavnika hemije imalo je tokom osnovnih studija pripremu za rad u školi kroz grupu pedagoško-metodičkih predmeta). Odgovori nastavnika i učenika o aktivnostima na času ukazuju da na časovima dominira prenošenje gotovih znanja. Tek polovina nastavnika skoro na svakom času (ili bar na oko 50% časova) povezuje sadržaje hemije sa svakodnevnim životom i, na taj način, omogućava učenicima uvid u značaj znanja iz hemije za život pojedinca. Više od dve trećine nastavnika samo ponekad ukazuje na značaj hemije za razvoj tehnologije i razvoj društva, što je drugi pokazatelj važnosti hemije. Na časovima su retke situacije u kojima učenici kroz sopstvene, istraživačke aktivnosti izgrađuju znanje.

Učenička postignuća posmatrana iz ugla uslova u kojima su znanja sticana (pedagoška i psihološka pripremljenost nastavnika, njihova vlastita koncepcija nastave, uslovi rada u školama...), što je posebno ispitivano (Šišović i Bojović, 1999; Martin et al., 2004; Šišović, 2005), ukazuju na potrebu da se definišu i usvoje standardi za postignuća učenika i proces nastave i učenja.

Standardi bi trebalo da usmeravaju aktivnosti nastavnika tokom planiranja i realizacije rada sa učenicima, da mu služe kao vodič i pomažu da uspostavi vezu između cilja, aktivnosti i uslova kroz koje se cilj nastave i učenja postiže.

² TIMSS je skraćenica od the Trends in International Mathematics and Science Study i predstavlja međunarodno ispitivanje nivoa postignuća učenika četvrtog i osmog razreda u domenu matematike i prirodnih nauka. Cilj tog istraživanja jeste sagledavanje odnosa učeničkih postignuća i uslova (školskih i porodičnih) u kojima se ona javljaju. Istraživanja se izvode svake četvrte godine, a do sada su realizovana 1995, 1999. i 2003. godine. U istraživanju 2003. godine učestvovalo je 49 zemalja i, među njima, prvi put Srbija.

Sa tako zasnovanom i standardima vođenom nastavom i učenjem, svakom učniku bi se pružila šansa za maksimalan razvoj sopstvenih potencijala i, samim tim, stvorili uslovi za viša postignuća u nastavi, a u ovom slučaju u oblasti hemije.

Uopšteno rečeno, ovim standardima trebalo bi da se reguliše proces nastave i učenja hemije tako da se svakom učeniku omogući formiranje znanja i sposobnosti neophodnih u svakodnevnom životu, kao i da se postavi osnova za učenje tokom celog života.

Postavlja se pitanje zašto se u ovom trenutku usmeravamo na ovu vrstu standarda. Rad na standardima za učenička postignuća u ovoj sredini je u toku (Šišović i ostali, 2004; Randelović i ostali, 2005). Sada je važno da se posvetimo i formulisanju standarda za nastavni proces koji će omogućiti učenicima postizanje rezultata shodno pomenutim standardima postignuća.

Zašto je važno imati standarde?

Osim razloga koje smo već pomenuli, treba imati u vidu da standardi danas predstavljaju viziju o naučno opismenjenoj populaciji. Njima se precizira šta je potrebno da učenici znaju, razumeju i umeju da urade na različitim nivoima obrazovanja kao naučno opismenjene osobe. Oni opisuju obrazovni sistem u kojem svi učenici dostižu visok nivo realizacije, u kojem su nastavnici osposobljeni da donose bitne odluke za efikasno učenje, u kojem odgovarajući obrazovni programi i sistem doprinose dobrim učeničkim postignućima. Standardi naglašavaju budućnost koja je izazovna ali dostižna.

Standardi, takođe, naglašavaju uslove koje treba zadovoljiti da bi učenici imali mogućnost da uče. Oni ne mogu imati visok nivo postignuća bez osposobljenih nastavnika koji vode računa o profesionalnom razvoju, odgovarajućem vremenu za učenje, potrebnoj opremi i materijalima za učenje, odgovarajućem radnom prostoru i resursima iz neposrednog školskog okruženja. Odgovornost za obezbeđivanje takve podrške učenju je na svima koji su uključeni u obrazovni sistem.

Termin *standard* ima višestuka značenja. Standardi za obrazovanje u oblasti prirodnih nauka jesu kriterijumi prema kojima se obezbeđuje i procenjuje kvalitet:

- onoga što učenici znaju i šta su u stanju da urade;
- programa koji obezbeđuju mogućnost učenicima za učenje prirodnih nauka;
- nastave;
- sistema koji obezbeđuje podršku nastavnicima u realizaciji programa;
- vrednovanja;
- obrazovne politike.

Obrazovni standardi obezbeđuju kriterijume za prosuđivanje o napretku u obrazovanju saglasnom viziji o učenju i nastavi prirodnih nauka. Oni pružaju kriterijume na osnovu kojih se može procenjivati efikasnost obrazovnog sistema na državnom i lokalnom nivou, od strane pojedinaca ili organizacija, pomažući u određivanju nastavnog programa, u odlučivanju o potrebnim aktivnostima za razvoj osoblja ili o odgovarajućem načinu procenjivanja. Takođe, standardi obezbeđuju usaglašene aktivnosti svih učesnika u obrazovnom procesu, pri čemu preduzete akcije u ime unapređenja obrazovanja bivaju podržane obrazovnom politikom i praksom celog sistema.

U svetu je očigledno nastojanje regulacije ispunjavanja uloga svih komponenti obrazovnog sistema kroz sistem različitih standarda. Na primer, za obrazovanje u oblasti prirodnih nauka nacionalni standardi u Americi obuhvataju standarde za nastavu prirodnih nauka, za profesionalni razvoj nastavnika, za procenjivanje postignuća u obrazovanju, za sadržaje u oblasti prirodnih nauka, za obrazovne programe, za obrazovni sistem (National Science Education Standards, 1996).

Nacionalni standardi za nastavu prirodnih nauka u Americi opisuju šta nastavnici na svim nivoima obrazovanja treba da znaju i za šta treba da budu sposobni. Oni obuhvataju:

- ❑ planiranje nastave za oblast prirodnih nauka, zasnovane na istraživačkom pristupu;
- ❑ akcije za vođenje i olakšavanje učenja;
- ❑ proveravanje/procenjivanje procesa nastave i učenja;
- ❑ razvoj okruženja koje omogućava sticanje znanja iz prirodnih nauka;
- ❑ stvaranje udruženja onih koji uče prirodne nauke;
- ❑ planiranje i razvoj školskog programa za oblast prirodnih nauka.

Nastavnici imaju centralno mesto u planiranju, organizovanju i izvođenju nastavnog procesa, ali učenici moraju preuzeti i deliti odgovornost za sopstveno učenje. Efikasan nastavnik stvara okruženje u kojem kroz zajednički rad učenici aktivno uče. Standardi počivaju na pretpostavci da je učenje prirodnih nauka aktivan proces, to je aktivnost učenika, a ne aktivnost izvedena nad učenicima.

Prema standardima učenici bi trebalo da steknu veštine kao što su posmatranje, eksperimentisanje i zaključivanje. Na taj način oni aktivno razvijaju razumevanje nauke, formirajući naučno znanje i razvijajući naučni način rezonovanja.

Nastavnici, saradujući sa ostalim kolegama, nastoje da prošire sopstveno znanje o nastavi prirodnih nauka. Za izvođenje nastave prema standardima oni moraju imati teorijsko i praktično znanje u vezi s prirodnim naukama, učenjem i nastavom.

Za ostvarivanje obrazovnih standarda nastavnicima je potrebna podrška ostalih članova obrazovnog sistema. Škola, uža i šira lokalna zajednica i država treba da obezbede odgovarajuću opremu, dovoljno vremena za proces nastave i učenja, odgovarajući broj učenika i odgovarajući raspored obaveza.

Standardi polaze od uverenja da su svi učenici sposobni za učenje prirodnih nauka, a razlike u njihovim potrebama, iskustvu i predznanju zahtevaju od nastavnika i škole da ih podrže i daju mogućnost da usvoje sadržaje prirodnih nauka.

Svetska iskustva pokazuju da se standardi za nastavni proces zasnivaju se na sledećim pretpostavkama:

1. *Obrazovni sistem mora delovati tako da održava efikasnu nastavu.* Uobičajena praksa, nagrade, struktura i očekivanja sistema moraju garantovati realizaciju ciljeva obrazovanja u prirodnim naukama. Nastavnicima treba obezbediti resurse, vreme i mogućnosti da planiraju, organizuju i izvedu nastavu prema nastavnom programu i standardima. Pri tome, oni bi trebalo da rade u okvirima koji podržavaju i ohrabruju njihove napore.

2. *Šta će učenici naučiti uslovljeno je načinom podučavanja.* Odluke nastavnika o izboru sadržaja i aktivnosti, njihove interakcije sa učenicima, način procenjivanja, način mišljenja koji nastavnik demonstrira i u tom duhu vaspitava đake, stavovi koje prenosi svesno ili nesvesno, određuju znanje, razumevanje, sposobnosti i stavove koje razvijaju učenici.

3. *Akcije nastavnika uslovljene su njihovom percepcijom prirodnih nauka* kao oblasti istraživanja i nastavnog predmeta. Nastavnici će efiksano voditi učenike u procesu učenja samo ako imaju mogućnosti da provere sopstvena ubedenja i da razumeju standarde.

4. *Učenici aktivno konstruišu znanje i razumevanje kroz individualni i socijalni proces.* Slično kako naučnici razvijaju znanje i razumevanje traženjem odgovora na pitanja o prirodi, učenici razvijaju razumevanje o svetu kada su aktivno uključeni u istraživanje, individualno ili u grupi.

5. *Akcije nastavnika određene su njihovim razumevanjem učenika i komunikacijom sa njima.* Standardi za nastavu prirodnih nauka podrazumevaju dobru komunikaciju sa učenicima. Ona je zasnovana na znanju o sličnostima i razlikama u predznanju učenika, iskustvu i trenutnom viđenju nauke. Komunikacija bi trebalo da bude zasnovana na viđenju da svi učenici, bez obzira na razlike među njima, treba da se obrazuju u oblasti prirodnih nauka.

Standardi vezani za profesionalni razvoj nastavnika odražavaju viziju o razvoju profesionalnog znanja i veština nastavnika uopšte. Nacionalni standardi u Americi usmereni su, na primer, na četiri oblasti:

- ❑ učenje sadržaja prirodnih nauka kroz istraživanje;
- ❑ integracija znanja iz oblasti prirodnih nauka, znanja o učenju i o psihofizičkim karakteristikama učenika i pedagoških znanja;
- ❑ razvoj razumevanja i sposobnosti za učenje tokom celog života;
- ❑ usaglašavanje i integracija programa za profesionalni razvoj.

Nastavnici stiču iskustva i razvijaju se saglasno profesionalnom statusu. Oni imaju mogućnost da rade sa savetnicima, metodičarima i da se taj rad odražava na njihovu nastavnu praksu, počevši od osnovnog obrazovanja do rada u okviru redovne prakse. Oni uče kako učenici različitih interesovanja, sposobnosti i iskustava mogu da shvate naučne ideje i kako se pri tom učenici podržavaju i vode. Nastavnici bi trebalo da proučavaju i uključuju se u istraživanja o nastavi i učenju sadržaja prirodnih nauka, deleći saznanja i iskustva sa ostalim kolegama i uvećavajući tako bazu stručnog znanja.

Unapređivanje obrazovanja u oblasti prirodnih nauka zahteva promene u načinu izvođenja nastave, što zahteva i promene u profesionalnom razvoju nastavnika na svim nivoima. Aktivnosti vezane za profesionalni razvoj trebalo bi povezati sa svakodnevnom radom nastavnika u školi.

Tako, na primer, u Engleskoj i Velsu (Standards for Teaching and Supporting Learning in Further Education in England and Wales) svrha standarda vidi se u obezbeđivanju informacija za planiranje akreditacije nastavnika, za vrednovanje unutar okvira nacionalnih kvalifikacija, za vrednovanje od strane visokoobrazovnih institucija ili drugih tela koja izdaju dozvole. Standardi nude informacije o potrebnim aktivnostima za profesionalni razvoj nastavnika. Oni pomažu u institucionalnim aktivnostima kao što su selekcija, procena i identifikovanje potreba nastave/obuke. Akreditacija nastavnika zahteva i odgovarajuću strategiju procene.

Potreba za standardima u Škotskoj i Ilinoisu iskazuje se iz ugla obaveze obrazovnog sistema da garantuje svim učenicima okruženje u kome mogu da uče i maksimalno ostvare svoj potencijal (Scottish National Committee-Teaching Quality and Standards, 1997; Illinois Professional Teaching Standards, 2001). Pored toga, naglašava se da obrazovni sistem treba da omogući razvoj posebnih talenata i kreativnosti učenika, kao i da razume i uvažava njihove različite potrebe i osposobi ih za obrazovanje

tokom celog života. Ističe se važnost dobro obrazovanih građana za očuvanje demokracije i obezbeđivanje takmičarske pozicije u globalnoj ekonomiji.

Standardi u Ilinoisu ukazuju na činjenicu da razlike među učenicima zahtevaju od nastavnika bolje razumevanje teorija učenja, nivoa razvoja i kulturnog okruženja. Smatra se da država mora nastojati da obezbedi adekvatno podučavanje svih učenika kroz izdavanje licence nastavnicima, zasnovano na standardima i kroz omogućavanje razvijanja nastavničkih kompetencija – njihovih profesionalnih znanja i veština. Standardi u Ilinoisu ukazuju nastavniku na različite izvore, promenljive tokom vremena, kao što su tehnologija i resursi u okruženju, i na nova očekivanja u vezi s odgovornošću. Njima se takođe iskazuje potreba da se promene uloge nastavnika: od predavača ka ulozi vodiča i trenera.

Kome će razvoj standarda koristiti?

Proučena iskustva i navedeni primeri govore da proces podučavanja mora biti dinamičan i povezan sa okruženjem u kome se uči i da je neophodno da nastavnici povežu sadržaj predmeta, nastavni program, znanja učenika i okruženje. Na taj način gradi se most između ciljeva učenja i života učenika. Standardi treba da iskažu i promenu uloge nastavnog programa koja podrazumeva prelazak sa programa izolovanih predmeta na povezano znanje disciplina i strategija u razmišljanju.

Proces nastave i učenja uključuje odgovornost roditelja i drugih stručnjaka, kao i čitave lokalne zajednice. Razvijajući tako školu kao instituciju za učenje i koristeći resurse zajednice za podsticanje obrazovanja i blagostanja učenika, svi oni doprinose ostvarenju postavljenih standarda, kao nečega što je zajednički cilj. Standardima se, takođe, utiče na promenu atmosfere u školi i to posebno u oblasti saradnje među nastavnicima. Nastavnici se usmeravaju ka profesionalnoj saradnji i stvaranju opšte atmosfere zajednice učenja. Tu zajednicu učenja odlikuje i podela odgovornosti sa porodicom i lokalnom zajednicom. Dakle, standardi za proces nastave i rad nastavnika nisu izolovani i usko usmereni samo na učionicu i čas. Osnovna ideja je da se svi humani i tehnološki resursi škole i zajednice funkcionalno koriste radi postizanja zadatih nivoa (standarda) znanja i postignuća učenika. Krajnji ishod je dobrobit za pojedinca i zajednicu koji se očituju u funkcionalnim znanjima, razumevanju sveta oko sebe i sposobnostima za produkciju novih ideja i primenu saznanog.

Standardi obezbeđuju kriterijume koji se na lokalnom i državnom nivou mogu koristiti za procenjivanje da li neka posebna akcija služi viziji o naučno opismenjenom društvu. Oni obezbeđuju koordinisanost, konzistentnost i koherentnost unapređivanja obrazovanja.

U Engleskoj i Velsu, na primer, ističe se da su standardi namenjeni kako institucijama koje obučavaju nastavnike i koje su zadužene za njihov profesionalni razvoj tako i samim nastavnicima kao vodič u planiranju sopstvenog profesionalnog razvoja.

Standardi u Kaliforniji vide se kao pomoć nastavnicima u kreiranju procesa nastave i učenja zasnovanom na mogućnostima učenika, njihovim potrebama i prethodnim iskustvima. Prema standardima nastavnik postavlja značajne, izazovne, različite i prikladne ciljeve učenja i podučavanja na svakom pojedinom času. Oni su sredstvo kojim se omogućava da se ostvare ciljevi učenja i podučavanja na osnovu informacija o sadržajima učenja, uz poštovanje različitosti učenika. Da bi nastavni proces bio efikasan, nastavnik mora na pouzdan način da procenjuje učeničko učenje pre, za vreme i

posle nastavnog procesa. To podrazumeva primenu različitih metoda procenjivanja usklađenih sa ciljem podučavanja. Koristeći stalnu evaluaciju učeničkog znanja nastavnik donosi odluku o izboru pristupa (metoda), profiliše učenje učenika i daje informacije o učeničkim postignućima i napretku.

Od nastavnika se očekuje da razume suštinu i strukturu discipline i da oblikuje učenje na način smislen učeniku, ali i da predvidi razloge nerazumevanja. On bi trebalo da razume kako se deca razvijaju i uče te da planira kako da nastavom obezbedi intelektualni, socijalni, emocionalni i psihički razvoj. Komunikacija između učenika i nastavnika mora da bude efikasna, usmerena ka svakom učeniku i da uključuje različite tehnike komunikacije. Nastavnik mora da prilagodi učenje kako pojedincu tako i grupi, da razume individualno i grupno ponašanje učenika i da stvara atmosferu i radno okruženje koje pospešuje aktivnost, povećava motivisanost i razvija pozitivnu socijalnu interakciju. Drugim rečima, treba stvoriti situacije da svaki učenik uči nezavisno, kao i uz saradnju. Pokazatelj kvaliteta rada nastavnika jesu znanja i umenja učenika i to bi trebalo da se koristi radi unapređenja nastavne prakse.

Predviđa se da nastavnik pri planiranju nastave vodi računa o različitim standardima i da ih međusobno usklađuje. Pri tome, ostvarivanje vizije o obrazovanju zahteva usklađeno definisanje različitih standarda.

Dokument o standardima različiti korisnici mogu koristiti na različite načine. Nastavnici će, na primer, više pažnje obratiti na standarde vezane za nastavu, sadržaj, program i učenička postignuća i standardi će ih voditi u planiranju i izvođenju nastavnog procesa i vrednovanju učeničkih postignuća. Na nivou škole standardi mogu služiti za procenu kvaliteta, celovitosti i usklađenosti obrazovanja u okviru različitih predmeta i različitih ciklusa obrazovanja i za osmišljavanje akcija u cilju unapređivanja rada. Fakulteti mogu biti zainteresovani za standarde o obrazovanju nastavnika i njihovom profesionalnom razvoju. Standardi mogu poslužiti za izdavanje licence nastavnicima. Oni koji kreiraju obrazovnu politiku koristiće standarde vezane za obrazovni sistem i programe.

Donošenje standarda za proces nastave i učenja

Šta standardi sadrže i kako ih razvijati?

Donošenju standarda uvek prethode neki principi i u njima se nalaze izvori za sadržaj i metodologiju njihovog utvrđivanja. Razmotrimo najpre principe prema kojima se donose standardi. Poći ćemo od primera razvoja nacionalnih standarda u Americi.

Razvoj nacionalnih standarda u Americi vođen je sledećim principima:

- prirodne nauke su za sve učenike;
- učenje prirodnih nauka je aktivan proces;
- prirodne nauke u školi reflektuju intelektualnu i kulturnu tradiciju koja karakteriše praksu u savremenoj nauci;
- unapređenje obrazovanja u oblasti prirodnih nauka deo je sistematske reforme obrazovanja.

Prema prvom principu svi učenici, nezavisno od godina, pola, kulturne i etničke pozadine, mogućnosti, interesovanja i motivacije za učenje prirodnih nauka, treba da imaju mogućnost da dostignu visok nivo naučne pismenosti. To podrazumeva uklju-

čivanje svih učenika u učenje prirodnih nauka i definisanje nivoa na kome treba da razviju razumevanje i sposobnosti, imajući u vidu da oni to mogu dostići na različite načine i različitom brzinom i da njihova postignuća mogu biti na različitim nivoima. Pri tome, resursi moraju biti pravilno i ravnomerno raspoređeni za sve učenike. To ima implikacije i u dizajniranju programa i obrazovnog sistema.

Učenje prirodnih nauka je aktivan proces. Učenici bi trebalo da opisuju objekte i pojave/promene, postavljaju pitanja, prikupljaju podatke, objašnjavaju prirodne pojave, proveravaju svoja objašnjenja na različite načine i razmenjuju svoje ideje sa ostalima. Nastava prirodnih nauka mora uvući učenike u istraživanja u kojima oni saraduju sa vršnjacima i nastavnicima. Učenici uspostavljaju veze između njihovog trenutnog znanja i naučnih znanja koje mogu naći u brojnim izvorima, primenjuju znanje na novim pitanjima, uključeni su u rešavanje problema, planiranje, donošenje odluka, grupne diskusije i procenjuju se na način saglasan aktivnom pristupu učenju.

Treći princip podrazumeva da se razvijanje naučnog znanja i znanja o prirodi izvodi tako što se učenicima predstavljaju metode naučnog istraživanja, pravila dokazivanja, načini formulisanja pitanja i načini dolaženja do objašnjenja. Razumevanje prirode nauke i povezanosti prirodnih nauka i matematike i prirodnih nauka i tehnologije takođe mora biti deo obrazovanja. Naučna pismenost obuhvata razumevanje prirode nauke, naučnog istraživanja i uloge naučnika u društvu. Učenici treba da razumeju šta je nauka a šta nije, ograničenja nauke i kako ona doprinosi razvoju društva.

Unapređenje obrazovanja u oblasti prirodnih nauka kao deo sistematske obrazovne reforme podrazumeva da nacionalni ciljevi i standardi doprinose inicijativama na lokalnom i državnom nivou, pri čemu su lokalni i državni naponi u okviru reforme komplementarni.

Iz navedenih principa, koji su skoro univerzalni, možemo izdvojiti elemente za sadržaj i okvir za metodologiju po kojoj ih treba utvrđivati i donositi. Prvo, standardi treba da sadrže uslove koji će sve učenike dovesti u ravnopravan položaj u procesu nastave i učenja. Zatim oni treba da definišu vrstu i opis aktivnosti učenika i nastavnika koji dovode do odgovarajućih postignuća. Takođe, standardi treba da odražavaju nacionalne ciljeve, odnosno da su u skladu sa njima. Drugačije rečeno, ako postoje jasni i precizno definisani nacionalni ciljevi razvoja uopšte i razvoja obrazovanja, onda su standardi jedan od moćnih instrumenata njihovog postizanja. U drugačijim uslovima, standardi znanja i postignuća u obrazovanju mogu da utiču na uspešnije preciziranje nacionalnih ciljeva i podstaknu razvoj obrazovanja, koje bi potom, povratno, uticalo pozitivno na nacionalni razvoj. Dakle, sprega između nacionalnog interesa i standarda koji se primenjuju u školi je neizbežna, bilo da je reč o standardima učeničkih postignuća ili standardima za proces nastave i učenja,

Kad je reč o metodologiji donošenja standarda, njihov karakter »nacionalno važnog« određuje da u procesu definisanja i usvajanja treba da učestvuju svi, počev od nastavnika, naučnih radnika, roditelja, do stručnjaka koji su angažovani na razvoju obrazovanja i profesionalnom pripremanju i usavršavanju nastavnika. Standardi, naravno, ne mogu biti u svojoj suštini stvar konsenzusa već rezultat naučnih saznanja iz oblasti poučavanja i učenja i specifične nastavne discipline, u ovom slučaju hemije. Konsenzus je neophodan kod odluke da su oni potrebni i kod privrženosti njihovom poštovanju. Državne i lokalne obrazovne institucije moraju biti odgovorne za znanje svakog nastavnika, za obrazovnu politiku, izvore i organizacionu strukturu koja garantuje stalno usavršavanje nastavnika.

Dalje, standardima nastave i učenja treba svakako da prethode standardi za učenička postignuća. Uopšteno i pojednostavljeno rečeno, logično je da posle pitanja »šta, zašto i koliko znanja i sposobnosti iz neke oblasti« dolazi traženje odgovora na pitanje »kako dotle stići« i »koje standardne procedure treba poštovati«.

Donošenje standarda za proces nastave i učenja hemije trebalo bi da obuhvati sledeće korake u našim uslovima:

1. utvrđivanje ciljeva nastave/učenja hemije na određenom nivou obrazovanja (osnovna škola, srednja škola);
2. definisanje aktivnosti učenika kojima se obezbeđuje formiranje znanja i razvijanje veština preciziranih u ciljevima;
3. definisanje potrebnih uslova za realizaciju nastave prema zadatim ciljevima (potrebna oprema, odgovarajući prostor, potrebno vreme);
4. definisanje indikatora (ponašanja učenika i nastavnika) o realizaciji nastave prema standardima;
5. definisanje standarda za nastavni proces objedinjavanjem rezultata rada u prethodnim koracima;
6. izrada procedura za praćenje i procenu kvaliteta nastavnog procesa prema standardima;
7. provera primenljivosti standarda za proces planiranja i realizacije nastavnog procesa (uključuje i anketiranje nastavnika, tj. ispitivanje njihovog mišljenja o primenljivosti standarda);
8. unapređivanje standarda;
9. prema potrebi ponavljanje koraka 7 i 8.

Koraci 7, 8 i 9 ukazuju da je donošenje standarda za obezbeđivanje potrebnog kvaliteta nastave proces tokom kojeg se oni unapređuju do izjava koje su dobar vodič nastavniku za planiranje i izvođenje nastave.

Zaključak

U radu su prikazani osnovni principi i ideje prema kojima su formulisani standardi za obrazovanje u oblasti prirodnih nauka u svetu. Postoji velika sličnost među tim standardima. Njima se precizira da je obrazovanje u ovoj oblasti potrebno za sve učenike i da se svim učenicima, uzimajući u obzir razlike u pogledu predznanja, iskustva i interesovanja, mora omogućiti formiranje znanja i sposobnosti u oblasti prirodnih nauka. Standardima se zahteva da se znanje u ovoj oblasti formira kroz istraživački pristup, tj. stvaranje uslova da učenici prikupljaju podatke posmatranjem i u eksperimentalnom radu, obrađuju podatke, uočavaju pravilnosti, formulišu pretpostavke, proveravaju ih i izvode zaključke. Standardima se regulišu potrebne kompetencije nastavnika, znanja i sposobnosti koje on mora imati za uspešno ispunjavanje različitih uloga u nastavnom procesu, kao i potreba za stalnim usavršavanjem nastavnika.

Formulisanje standarda za učenička postignuća zahteva paralelan rad i na formulisanju standarda za proces kojim se do tih postignuća dolazi. Od učenika se ne mogu očekivati postignuća, ma koliko ona bila važna za njih trenutno ili u budućnosti, ako oni nisu imali mogućnost da do tih rezultata učenja dođu. Od njih ne možemo očekivati da budu sposobni da rešavaju probleme, ako su na času dolazili do znanja isključivo slušanjem usmenog izlaganja nastavnika. Ne možemo očekivati da su u stanju da izvedu jednostavne oglede, da naprave, na primer, petoprocentni rastvor natrijum-hlorida

ako su o dobijanju rastvora isključivo slušali nastavnika i pročitali odgovarajuće poglavlje u udžbeniku. Razumevanje eksperimentalnih procedura i veštine eksperimentalnog rada, formulisanje hipoteza i predviđanja, planiranje i izvođenje jednostavnih istraživanja, ne mogu se očekivati od većine naših učenika, jer oni u redovnoj nastavnoj praksi nisu imali priliku da formiraju i razviju takve sposobnosti. Važne životne veštine jesu izvođenje odgovarajućih i pouzdanih zaključaka na osnovu postojećih dokaza, podataka, informacija, kritički pogled na tvrdjenja drugih zasnovan na dokazima – činjenicama, a prema rezultatima istraživanja ove veštine gotovo da i ne postoje kod naših đaka. Prema tome, očekivanje određenih rezultata učenja zahteva i regulisanje procesa koji vode ka tim rezultatima.

Našoj sredini predstoji izuzetno obiman rad na izradi različitih standarda, posebno značajan kada se uzme u obzir efikasnost našeg obrazovanja.

Literatura:

1. Illinois Professional Teaching Standards (2001): <http://www.isbe.state.il.us/profprep/PDFs/ipts.pdf>;
2. Martin, M.O., Mullis, I.V.S., Gonzales, E.J. & Chrostowski, S.J. (2004): *TIMSS 2003 international science report: findings from IEAs trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades*. Chestnut Hill, MA: Boston College;
3. Model Descriptors to Support the Iowa Teaching Standards and Criteria, (2002): <http://www.state.ia.us/educate/ecese/tqt/tc/doc/mdsitsc0209.html>;
4. National Science Education Standards, (1996): <http://newton.nap.edu/html/nses/6a.html>;
5. A National Framework for Standards for Teaching Consultation Paper, (1999): http://www.collegeofteaching.wa.edu.au/files/pdf/national_framework.pdf;
6. Randelović, M., Šišović, D., Jankov, R., Zindović-Vukadinović, G. (2005): »Standardi za učenička postignuća u nastavi hemije (II deo)«, *Nastava i vaspitanje*, 2–3, 171–184;
7. Scottish National Committee – Teaching Quality and Standards, (1997): <http://www.leeds.ac.uk/educol/ncihe/sc52.htm>;
8. Standards for Teaching and Supporting Learning in Further Education in England and Wales, http://www.lifelonglearninguk.org/documents/standards/teach_stan.pdf;
9. Šišović, D. i Bojović, S. (1999): »Stavovi učenika prvog razreda gimnazije prema nastavi hemije«, *Nastava i vaspitanje*, 3–4, 352–364;
10. Šišović, D. (2000): »Znanje hemije na prijemnom ispitu na Hemijskom fakultetu u Beogradu (I deo)«, *Hemijski pregled* 5, 126–130;
11. Šišović, D. (2001): »Znanje hemije na prijemnom ispitu na Hemijskom fakultetu u Beogradu (II deo)«, *Hemijski pregled*, 1, 16–22;
12. Šišović, D. i Bojović, S. (2001): Znanje osnovnih hemijskih pojmova u osnovnoj školi i gimnaziji, *Nastava i vaspitanje*, 2, 185–197;
13. Šišović, D., Jankov, R., Zindović, G. (2004): »Standardi za učenička postignuća u nastavi hemije (I deo)«, *Nastava i vaspitanje*, 2–3, 168–179;
14. Šišović, D. (2005): *Postignuće učenika iz hemije*, TIMSS 2003 u Srbiji, Institut za pedagoška istraživanja, Beograd, str. 215–245;
15. Teacher Work Sample: Teaching Process Standards, (2002): http://fp.uni.edu/itq/PDF_files/June2002promptandrubic.pdf.

STANDARDS FOR EVALUATING TEACHING AND LEARNING CHEMISTRY

Summary: *In this paper, there are frames given about making standards for the process of teaching and learning chemistry in our country. Standards of education in natural sciences represent criteria for students' achievement assessment, for assessing if the quality and teaching allow students to learn natural sciences, for assessing professional praxis, for*

assessing quality of praxis and evaluation of educational policy. Development of standards in the field of natural sciences in the world is followed by these principles: natural sciences for all students, learning natural sciences is an active process, natural sciences at school reflect intercultural and cultural tradition which characterises praxis in contemporary science, improvement of education in the field of natural sciences is a part of the systematic reform of education.

Also, in this paper there is methodology suggested for development of standards for the process of teaching and learning chemistry in our country.

Key words: *standards, teaching and learning natural sciences, teaching and learning chemistry.*

STANDARTW DL} PREPODAVANI} I U^EBW HIMII

Rezyme: *V nasto]ej rabote predstavlen korpus meropri]tij dl] prin]tij standartov v processe u-ebw i obu~eni] himii v na-[ej strane. Standartw v estestvennwh naukah predstavljyt soboj kriterii dl] ocenki: uspevaemosti u~a[ihs]; obleg~ayt li izu~enie estestvennwh nauk programma i obu~enie; kakim na praktike]vl]ets] ob]ij urovenx oceno-nogo postupka i obrazovatelxna] politika v celom. Razvitie standartov v oblasti estestvennwh nauk sprovo`daets] v mire sleduy]imi principami: estestvennwe nauki prinadle`at vsem u~a[ims], izu~enie estestvennwh nauk predstavljat soboj aktivnwj process, estestvennwe nauki v [kole otra`ayt intellektualxnuy i kulxturnuy tradicii, kotorwe harakternw dl] praktiki sovremennoj nauki. Usover[enstvovanie obrazovani] v oblasti estestvennwh nauk]vl]ets] ~astxy regul]rnoj reformw obrazovani].*

V rabote re~x idet tak`e o metodologii razviti] standartov v processe obu~eni] himii v strane.

Kly~evwe slova: *standartw, obu~enie i u~enie v oblasti estestvennwh nauk, obu~enie himii, u~enie himii.*