

Novi pristup nastavi fizike u Republici Srbiji u skladu sa Okvirom nacionalnog kurikulumuma

Ivan Dojčinović¹, Vladan Mladenović², Slađana Nikolić³

¹Fizički fakultet, Beograd

²Aleksinačka gimnazija, Aleksinac

²OŠ „Ivan Vušović“, Ražanj

³OŠ „Milan Đ. Milićević“, Beograd

Sažetak. U radu je prikazan razvoj i implementacija Okvira nacionalnog obrazovnog kurikulumuma u Republici Srbiji. Dokument „Okvir nacionalnog kurikulumuma (ONK) – osnove učenja i nastave“ stvaran je kroz projekat Evropske unije (EU IPA 2011): „Support Human Capital Development & Research – General Education & Human Capital Development“. Objašnjena je struktura opštih međupredmetnih kompetencija, opštih predmetnih kompetencija za svaki predmet za koji su definisani standardi postignuća, specifičnih predmetnih kompetencija za te predmete i predmetnih ishoda. Istaknut je značaj ovih dokumenata za nastavu, oslonjenu prevashodno na razvoj učeničkih kompetencija u okviru međupredmetnih nastavnih sadržaja, definisanih ključnim međupredmetnim kompetencijama u skladu sa EU okvirom. Posebno je naglašena veza ONK sa novim pristupima nastavi fizike u osnovnoj i srednjoj školi u Republici Srbiji, kroz analizu ciljeva, ishoda i standarda kreiranih za potrebe nastave ovog predmeta.

Ključne riječi: kurikulum, kompetencija, ciljevi, ishodi, standardi.

UVOD

Okvir nacionalnog kurikulumuma, kao strateški dokument, sa jasno definisanim nacionalnim prioritetima u razvoju obrazovanja, postoji u velikom broju zemalja sa savremenim obrazovnim sistemom. U Srbiji, dokument „Okvir nacionalnog kurikulumuma (ONK) – osnove učenja i nastave“ stvaran je kroz projekat Evropske unije (EU IPA 2011): „Support Human Capital Development & Research – General Education & Human Capital Development“. *Zasnovan je na uvidu u savremena shvatanja nastave i učenja, istraživačkim rezultatima obrazovnih istraživanja, najnovijim obrazovnim dokumentima Vlade Republike Srbije, Zakonu o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja iz 2009. godine i amandmanima na taj zakon iz 2011. i 2013. godine, Strategiji i dokumentima EU, OECD-a i UNESC-a* [1]. Cilj dokumenta je da unapredi sistem obrazovanja i vaspitanja i da podigne nivo postignuća svakog pojedinca, svake škole i sistema u celini. Strategija obrazovanja u Srbiji do 2020. godine [2], poput nacionalnih obrazovnih strategija u drugim evropskim zemljama, naglašava vezu između zdrave nacionalne privrede i obrazovanja, kao i značaj usaglašavanja našeg obrazovnog sistema sa evropskim. Dokument se sastoji iz četiri dela: pristupa učenju i nastavi (opšti deo), okvira predmetnih programa, vodiča za nastavnike i priručnika za svaki obavezan predmet [3].

U prvom delu dokumenta izložena je koncepcija modernog obrazovanja. Posebna pažnja je posvećena nastavi i unapređenju školske prakse, te učeniku kao centralnoj figuri u vaspitnom obrazovnom procesu.

Kao osnovni stubovi na kojima stoji ONK i uslovi bez kojih ne može doći do istinskih promena u obrazovanju navedeni su:

1. *definisanje ciljeva obrazovanja na zakonskom i strateškom nivou tako da se obezbedi puni individualni razvoj dece i mladih;*

2. definisanje kompetencija koje omogućuju da se uspešno savladaju izazovi života i rada u 21. veku;

3. unapređivanje postojećih i izrada novih standarda postignuća i definisanje predmetnih ishoda tako da se osigura, usmerava, prati i procenjuje razvoj kompetencija

4. podsticanje učenja i podršku učenju kao individualnom i socijalnom procesu sa novim kvalitativnim elementima koji se odnose na razvoj veština učenja, veština upravljanja sopstvenim učenjem i ukupnim postupanjem, veština samoprocenjivanja, osnovnih radnih veština i celoživotno učenje;

5. razvoj škole kao centra učenja u kome se efikasno i vrhunski stručno u praksi ostvaruju sva ključna određenja nacionalnih dokumenata na kojima se on zasniva [1].

U drugom delu su navedene opšte međupredmetne kompetencije, opšte i specifične predmetne kompetencije, revidirani standardi postignuća za kraj osnovnog, kao i standardi za kraj opšteg srednjeg obrazovanja i vaspitanja. Takođe su definisani i predmetni ishodi za svaku godinu učenja, koji zapravo predstavljaju dopunu opštim i predmetnim kompetencijama i standardima postignuća, jer su i kompetencije i standardi definisani za kraj određenog nivoa obrazovanja. Pri njihovom definisanju vodilo se računa da odgovaraju osnovnom nivou standarda i kompetencija kako bi ih ostvarila većina učenika. Neophodno je naglasiti da oni ne odražavaju nastavne sadržaje, tj. ne govore o tome šta su učenici učili i naučili, već za šta su osposobljeni zahvaljujući tome.

Kompetencije, standardi i ishodi predstavljaju zapravo sredstva koja se međusobno dopunjuju i kojima se stiče uvid u to šta sistem postiže kao rezultate aktivnosti koje su uvedene kako bi se unapredilo obrazovanje. Oni pružaju povratnu informaciju o efektima školskog rada preteći postignuća učenika na kraju svakog razreda, kao i pri prelasku iz jednog ciklusa obrazovanja u drugi. Takođe, predstavljaju osnovu za povezivanje sastavnih delova kurikuluma, kao i osnovnog i srednjeg obrazovanja i vaspitanja. Ova sredstva nisu konačna, podložna su promenama, te ih je stoga neophodno pratiti i usaglašavati u skladu sa promenom potreba i ciljeva, imajući u vidu rezultate i iskustva tokom njihove primene.

Treći i četvrti deo dokumenta su, u stvari dodatna podrška školama i svim činiocima vaspitno obrazovnog procesa kako bi poboljšali svoju nastavnu praksu, pospešili njenu efikasnost i podigli kvalitet.

Sva četiri dela ovog dokumenta mogu se koristiti nezavisno, ali predstavljaju deo celine koja je povezana na dva načina: konceptualno i funkcionalno.

RAZVOJ OBRAZOVNIH STANDARDA U SRBIJI

U cilju unapređenja nastave i učenja, kao i pomoći nastavnicima u proceni učeničkih znanja i veština i pružanju informacija o onome što je neophodno za napredak učenika, Nacionalni prosvetni savet je 2009. godine doneo odluku o usvajanju Obrazovnih standarda za kraj obaveznog obrazovanja. Oni ujedno predstavljaju i pomoć školama i nastavnicima da odrede postignuća svojih učenika u poređenju s nacionalnim standardima. Standardi su razvijani od 2005. do 2006. godine u okviru projekta **Razvoj školstva u Republici Srbiji** – projektna komponenta **Razvoj standarda i vrednovanje**. Definisani su na kumulativan način i jasno opisuju šta bi učenik/-ca trebalo da zna, razume i ume da uradi na kraju određenog ciklusa učenja i učestvovanja u procesu učenja. Obično određuju minimalni nivo znanja, veština ili kompetencija koji se očekuje od svih učenika na određenom nivou i iskazani su tako da se mogu pouzdano ispitivati i proveravati [4,5].

Obrazovni standardni za nastavni predmet fizika za kraj obaveznog obrazovanja (osnovna škola)

Obrazovni standardi za nastavni predmet fizika definisani su za ključne oblasti koje su navedene u tablici 1. na tri nivoa postignuća: osnovnom, srednjem i naprednom. Ovakvo definisani standardi opisuju prihvatljivi nivo znanja i veština za učenike koji završavaju osmi razred. Očekuje se da preko 80% učenika na testu ostvari osnovni nivo postignuća, približno 50% srednji i oko 25% napredni nivo postignuća.

Tablica 1. Broj iskaza standarda za osnovnu školu po oblastima i nivoima (usvojeni 2009)

OBLAST	OSNOVNI	SREDNJI	NAPREDNI	
1. SILE	3	6	4	13
2. KRETANJE	3	3	6	12
3. ELEKTRIČNA STRUJA	2	6	1	9
4. MERENJE	6	4	3	13
5. ENERGIJA I TOPLOTA	2	5	2	9
6. MATEMATIČKE OSNOVE FIZIKE	0	3	0	3
7. EKSPERIMENT	2	3	2	7
	18	30	18	66

Imajući u vidu da standardi zapravo predstavljaju kompetencije, koje su vrlo često zajedničke za različite sadržaje, one se ne poklapaju sa oblastima Plana i programa, koje u stvari, pokrivaju sadržaj predmeta. Stoga je pojedine kompetencije koje se ne izučavaju posebno ni u jednoj oblasti fizike (npr. grafičko predstavljanje rezultata ili greške pri merenju) bilo neohodno svrstati u oblasti na osnovu grupisanja iskaza standarda. Imajući to u vidu jasno je da ove oblasti nisu ključne oblasti sadržaja, jer se isti standardi mogu ostvariti učenjem različitih sadržaja. *Oblast Sile uglavnom pokriva fizičke pojave i procese koji se tiču mehanike i elektromagnetizma. U oblasti Kretanje, pored mehaničkog kretanja, takođe su i talasi i optika. Električna struja izdvojena je kao posebna oblast, jer se znanja koja su ovde opisana bitno razlikuju od onih koja se tiču elektromagnetizma uopšte. Energija i toplota pokriva upravo te dve oblasti fizike. Oblasti Merenje, Matematičke osnove fizike i Eksperiment predstavljaju grupe standarda koji su zajednički za sve oblasti fizike [4,5].*

Numeracija standarda

Iskazi standarda za predmet fizika za kraj obaveznog obrazovanja označeni su slovima FI koja prate tri broja. Ta tri broja predstavljaju redom: nivo standarda, oblast i redni broj u okviru oblasti. Tako se, na primer, standard FI.2.2.1. odnosi na drugi nivo (srednji), u oblasti dva (Kretanje) i predstavlja prvi standard.

Revizija standarda za kraj obaveznog obrazovanja

U publikaciji *Obrazovni standardi za kraj obaveznog obrazovanja* navedeno je da se oni preispituju, te je bilo realno za očekivati da će se pristupiti reviziji postojećih standarda, što se i desilo u periodu od 2012. do 2015. godine. Revizija je bila deo projekta Evropske unije (EU IPA 2011): „Support Human Capital Development & Research – General Education & Human Capital Development“.

Imajući u vidu ciljeve obrazovanja i vaspitanja, koji podrazumevaju sticanje kvalitetnih znanja, razvijanje kreativnosti i stvaralačke sposobnosti učenika, njihovo osposobljavanje za rešavanje problema, povezivanje i primenu znanja i veština, i što je najvažnije povećanje motivacije za dalje učenje i napredovanje, jasno je da su se postojeći standardi morali uskladiti s njima. Obim kompetencija za predmet fizika je bio znatno manji u odnosu na obim kompetencija za druge predmete, koji se bave znanjima koja nisu fundamentalna, te ga je

trebalo povećati. Mnoge oblasti fizike, koje se bave pojavama bez kojih bi svakodnevni život bio nezamisliv (kao npr. akustika i optika), nisu bile obuhvaćene postojećim kompetencijama, čime je zapravo izostavljen osnovni cilj standarda – zadavanje nivoa koji želimo da postignemo i unapređenja nastave i učenja. Obrazovni standardi za kraj obaveznog obrazovanja su morali da se usklade sa standardima postignuća za kraj opšteg srednjeg i srednjestručnog obrazovanja i vaspitanja i da na odgovarajući način pripreme učenike za prelazak iz jednog obrazovnog ciklusa u naredni. Da bi se postigla vertikalna i dijagonalna korelacija nastavnih sadržaja, odnosno njihovo povezivanje na različitim nivoima i unutar različitih oblasti, bilo je neophodno uskladiti naše kompetencije s drugim predmetima, čija se znanja na osnovnom nivou ne mogu usvojiti bez odgovarajućeg znanja fizike (biologija, hemija) [5].

Broj oblasti je smanjen na 6 (Mehanika, Toplotna fizika, Elektromagnetizam, Talasi i optika, Struktura materije, Merenje) kao i ukupan broj standarda sa 66 na 58.

Od kompetencija do standarda učeničkih postignuća

Standardi, definisani u okviru gore navedenog projekta EU, zasnovani su na kompetencijama koje treba da omogućе učenicima da odgovore na različite životne izazove, da budu kompetentni da uspešno primene različite vidove znanja, stavove i veštine stečene tokom školovanja. Ove opšte međupredmetne kompetencije izvedene su iz Evropskog okvira ključnih kompetencija i bile su osnov za razvijanje standarda postignuća za svaki predmet. Kao odgovor na međupredmetne kompetencije, za svaki predmet definisana je **Opšta predmetna kompetencija**, koja opisuje krajnju svrhu učenja datog predmeta. Iz Opšte predmetne razvijene su **Specifične predmetne kompetencije**. One predstavljaju narativni opis specifičnih sposobnosti učenika koje omogućavaju da razvije opštu predmetnu kompetenciju. I opšta i specifične predmetne kompetencije razvijene su na tri nivoa: osnovnom, srednjem i naprednom, s tim što su specifične definisane po oblastima, za osnovnu i srednju školu. Specifične predmetne kompetencije svoju dalju razradu dobile su kroz **Standarde učeničkih postignuća**, kojima su precizno objašnjena očekivanja učeničkih postignuća na sva tri nivoa.

Okvir nacionalnog kurikuluma (ONK) i obrazovni standardi u nastavi fizike u srednjim školama Republike Srbije

Nakon usvajanja standarda za kraj osnovnog obrazovanja (8.razred), zatim za prvi ciklus osnovnog obrazovanja (4.razred), te standarda za osnovno obrazovanje odraslih “na red” su došli i standardi za srednje obrazovanje.

Izrada i usvajanje standarda deo je šire slike u okviru kurikularnih reformi, u koje je obrazovni sistem Republike Srbije ušao prilagođavajući se promenama obrazovnih procesa u razvijenim zemljama sveta. *Republika Srbija je pristupila sveobuhvatnoj reformi obrazovnog sistema kako bi odgovorila na opravdane težnje svojih građana, uklonila trajne nedostatke postojećeg sistema i usaglasila važeće standarde sa smernicama i praksom Evropske unije (EU). Uloga obrazovanja kao ključnog pokretača ekonomskog oporavka i rasta (Lisabonska strategija) je široko prihvaćena, naročito u okvirima svetske privrede zasnovane na znanju, u kojoj su znanje i veštine neophodni za proces celoživotnog učenja.* [6].

Opšti standardi postignuća za kraj opšteg srednjeg i srednjeg stručnog obrazovanja

Opšti standardi postignuća za kraj opšteg srednjeg i srednjeg stručnog obrazovanja i vaspitanja, u delu opšteobrazovnih predmeta, razvijani su u okviru projekta Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja: **Podrška osiguranju kvaliteta sistema završnih ispita na nacionalnom nivou u osnovnom i srednjem obrazovanju (IPA 08)** koji je finansiran iz sredstava Evropske unije i budžeta Republike Srbije, tokom tri godine (od 2010. do 2013. godine). U radu su učestvovalе radne grupe koje su činili nastavnici, univerzitetski profesori,

pedagozi, psiholozi i kolege iz Zavoda za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja (ZVKOV) i Zavoda za unapređivanje obrazovanja i vaspitanja (ZUOV). Standardi su definisani kroz sledeće etape:

- *Analiziranje i definisanje ključnih znanja i veština u fizici;*
- *Definisanje kompetencija i nivoa u svakoj oblasti;*
- *Izrada zadataka i testova za proveru znanja i veština;*
- *Probno testiranje učenika (maj 2012.);*
- *Ispitivanje stavova nastavnika fizike tokom 2011. i 2012. godine;*
- *Mišljenje i preporuke različitih učesnika u javnoj raspravi 2013.;*
- *Usvajanje Pravilnika o opštim standardima 03.12.2013. [7]*

Opšte predmetne kompetencije

Opšta predmetna kompetencija zapravo opisuje znanja i umenja koja učenik treba da ima na osnovu obrazovanja u okviru određenog predmeta, tj. ona opisuje krajnji cilj učenja tog predmeta.

“Na kraju srednjeg obrazovanja, na osnovu stečenih znanja, veština i umenja iz fizike učenik razume pojmove, pojave i procese iz svakodnevnog života. Koristi ta znanja da se bezbedno kreće i rukuje supstancama, tehničkim proizvodima i ostvaruje primerenu komunikaciju sa ljudima i životnom sredinom. Učenik shvata kako naučne ideje doprinose tehnološkim promenama koje se ugrađuju u industriju, saobraćaj, medicinu, energetiku i poboljšavaju kvalitet svakodnevnog života i osposobljeni su da na osnovu toga donose odluke i preuzima inicijativu u rešavanju različitih životnih i profesionalnih zadataka...”[8].

Specifične predmetne kompetencije

Definisano je šest specifičnih predmetnih kompetencija po oblastima. Svaka od njih razrađena je u tri nivoa (osnovni, srednji i napredni). Npr. **specifična predmetna kompetencija za oblast ELEKTROMAGNETIZAM na osnovnom nivou** glasi: *“Učenik pokazuje razumevanje osnovnih pojmova, koji se odnose na električne i magnetne pojave, svojstva elektrostatičke sile, električne struje, električnog napona i otpora, električnog i magnetnog polja i interakcija u njima; primenjuje znanje na jednostavne problemske situacije; prepoznaje značaj i ograničenja tehnologije zasnovane na korišćenju električne struje i elektromagnetnih pojava. Učenik zna prednosti i nedostatke naizmenične u odnosu na jednosmernu struju kao i načine uštede električne energije u konkretnim situacijama” [9].*

Standardi učeničkih postignuća

Standardi preciziraju očekivanja u vezi sa postignućima učenika na sva tri nivoa. Standardi za osnovni nivo definišu postignuća (znanja, veštine i stavove) koje učenik treba da poseduje, kako bi posle srednje škole aktivno i produktivno učestvovao u različitim oblastima života. Standardi za srednji nivo odnose se na posedovanje postignuća potrebnih da učenik uspešno nastavi fakultetsko obrazovanje u različitim oblastima, dok se standardi za napredni nivo odnose na postignuća neophodna da učenik nastavi fakultetsko obrazovanje u oblasti fizike, tehnologije i drugih srodnih, s fizikom povezanih, disciplina. Standardi su organizovani tako da viši nivoi podrazumevaju ovladanost sadržajima sa prethodnih nivoa. Numeracija je ista kao i kod standarda za kraj osnovnog obrazovanja, s tim da ispred oznake FI stoji broj 2, koji označava drugi nivo obrazovanja (srednja škola). Definisano je ukupno 90 standarda, raspoređenih u tri nivoa (osnovni, srednji, napredni) u okviru 6 ključnih oblasti (Mehanika, Toplotna fizika, Elektromagnetizam, Optika, Savremena fizika, Astronomija).

Primeri iskaza standarda:

Osnovni nivo: *2.FI.1.1.8. Koristi uređaje i merne instrumente za merenje fizičkih veličina: rastojanje, vremenski interval, masa, sila, pritisak.*

Srednji nivo: 2.FI.2.5.4. *Objašnjava osnovne modele u atomskoj fizici, Borove nivoe energije, izgradnju periodnog sistema, strukturu jezgra.*

Napredni nivo: 2.FI.3.2.1. *Tumači grafik Maksvelove raspodele molekula po brzinama, dijagrame koji prikazuju promene stanja gasa u složenim ili cikličnim procesima i grafik koji opisuje međusobnu interakciju između molekula – potencijalnu krivu; razume veličine: trojna tačka, srednja dužina slobodnog puta i efektivni presek sudara [9].*

Za potrebe nastavnika urađen je priručnik [8] sa detaljnim uputstvima i primerima. Ministarstvo prosvete organizovalo je na Moodle platformi na web adresi <http://moodle.mpn.gov.rs/> dvonedeljne online kurseve za obuku nastavnika za primenu standarda u nastavi [10]. U toku prvog polugodišta školske 2016/17. godine svi nastavnici gimnazija imali su priliku da besplatno pohađaju obuku, dok će nastavnici srednjih stručnih škola tu mogućnost imati u drugom polugodištu ove i prvom polugodištu naredne.

ZAKLJUČAK

Standardi postignuća i kompetencije zasnovane na znanju, na velika vrata ulaze u osnovne i srednje škole Srbije. Nastavnici dobijaju moćno sredstvo za kvalitetniju nastavu. Uz to, svi nastavnici su pozvani da trenutna zakonska rešenja svakodnevno proveravaju u praksi, jer su standardi ustanovljeni kao nešto što se može i treba menjati u dogledno vreme a u skladu sa refleksijama praktičara. Ovi standardi predstavljaju osnov na kome se zasniva završni ispit u osnovnom obrazovanju i vaspitanju i na kome će se zasnivati buduća Matura za kraj srednjeg obrazovanja, počev od školske 2021/22. godine.

LITERATURA

1. Okvir nacionalnog kurikuluma—osnovi učenja i nastave, Projekat „Razvionica“, Beograd, 2015.
2. Strategija obrazovanja u Srbiji, Vlada Republike Srbije, URL: <http://www.mpn.gov.rs/wp-content/uploads/2015/08/STRATEGIJA-OBRAZOVANJA.pdf> (28.03.2017).
3. Procena kvaliteta Okvira nacionalnog kurikuluma – osnove učenja i nastave, Zavod za vrednovanje kvaliteta obrazovanja i vaspitanja, Beograd, 2016.
4. I. Aničin, S. Verbić, M. Krneta, V. Marić, B. Nikolić, S. Stanković, R. Tošović, Obrazovni standardi za kraj obaveznog obrazovanja za nastavni predmet FIZIKA, Beograd, 2010.
5. Lj. Nešić, S. Nikolić, Fizika - priručnik za 6. razred osnovne škole, Beograd, Klett, str. 27-31, 2013.
6. Baucal, A. [2013]. Standardi obrazovnih postignuća u Srbiji - iskustva iz prve decenije. Inovacije u nastavi - časopis za savremenu nastavu, 26(3), 7-23.
7. Pravilnik o opštim standardima postignuća za kraj opšteg srednjeg obrazovanja i srednjeg stručnog obrazovanja u delu opšteobrazovnih predmeta "Službeni glasnik RS", br. 117/2013 od 30.12.2013.
8. Priručnik za nastavnike - Fizika"Opšti standardi postignuća za kraj srednjeg obrazovanja", Zavod za vrednovanje kvaliteta u obrazovanju, Beograd, 2015, URL: http://ceo.edu.rs/wp-content/uploads/opsti_standardi/Fizika.pdf (28.3.2017).
9. Standardi u obrazovanju, Web stranica Zavoda za vrednovanje kvaliteta u obrazovanju ceo.edu.rs/стандарди-у-образовању, URL: <http://bit.ly/2mJ2aTS> (28.3.2017).
10. Digitalna riznica, URL: <http://moodle.mpn.gov.rs/> (28.3.2017).