

PRIRODOSLOVLJE U KURIKULUMU ZA OBVEZNO OBRAZOVANJE

Mladen Domazet

Institut za društvena istraživanja, Zagreb

***Sažetak** – Obzirom na raskorak između na europskoj razini izražene potrebe za većim brojem stručnjaka u području prirodnih znanosti i tehnologije (okvirno: prirodoslovlja), te višim stupnjem opće razine prirodoznanstvene pismenosti, i opadanje interesa osnovnoškolaca za teme iz područja prirodoslovlja, prikazuju se struktura i karakteristike nekih nacionalnih okvirnih kurikulumu u području prirodoslovlja, kao jednog od čimbenika usvajanja znanja i vještina iz područja prirodoslovlja na razini obveznog obrazovanja. Iznose se rezultati komparativne analize kurikulumu za područje prirodoslovlja provedene u sklopu istraživačkog projekta Centra za istraživanje i razvoj obrazovanja Instituta za društvena istraživanja u Zagrebu, te ukazuje na možebitne smjerove usklađivanja hrvatskih nastavnih programa s tendencijama u europskim zemljama iz uzorka. Navode se i smjernice za konceptualizaciju hrvatskog kurikulumu za područje prirodoslovlja na osnovi koordiniranog kompetencijskog modela logičke razrade prezentacije sadržaja kao koraka prema ostvarivanju ovladavanja kompetencijama kao ishoda obrazovnog procesa.*

***Cljučne riječi:** prirodoslovlje, kurikulum, biologija, kemija, fizika, priroda, okoliš*

Već preko jednog desetljeća prepoznata je u Europi potreba za poticanjem mladih ljudi na bolje usvajanje prirodoslovnih obrazovnih sadržaja te izbor zanimanja u području prirodnih znanosti i tehnologije (Council of the European Union, 2001). Iako se same vještine neposredno iskoristive na tržištu rada ne stječu u osnovnoj školi, usvajanje tih vještina ostvaruje se isključivo kroz razvijanje temeljnih kompetencija iz područja prirodoslovlja i matematike, čije je, pak, najučinkovitije usvajanje kroz osnovno obvezno obrazovanje. S druge strane, postoje indicije se da već u osnovnom obrazovanju počinje opadati interes učenika za sadržajima iz prirodoslovlja, tehnologije i matematike (European Commission, 2007). Isti izvor također navodi da je suvremenom i budućem europskom društvu potrebna viša razina opće kompetentnosti u području prirodoslovlja i njegove tehnološke primjene, kako bi građani aktivnije sudjelovali u javnim raspravama, donošenju odluka i zakonodavstvu.

Naravno nije lako brojčano odrediti koji su to faktori koji doprinose ovakvom stavovima prema prirodoslovlju među europskim učenicima (dakle polaznicima različitih obrazovnih sustava i kultura), ali jasno da barem u malom dijelu utjecaj imaju i koncepcija i organizacija prirodoslovnih sadržaja u nacionalnim okvirnim kurikulumima i obrazovni proces u školama. Jedan recentni sveobuhvatni pregled (Eurydice, 2006) pokazuje da u mnogim europskim zemljama upravo kurikularni segmenti iz prirodoslovlja prolaze promjenu iz dugačkog popisa činjenica u relevantniji i fleksibilniji kurikulum koji nastoji pomoći pri usvajanju konceptualnih temelja znanosti i procesa znanstvenog istraživanja okoline.

I u Hrvatskoj relativna nezainteresiranost mladih za prirodoslovne studije te zaposlenja proizašla iz prirodnih znanosti predstavlja ozbiljan izazov. S pragmatične strane, također, poželjno je zadovoljiti i potrebe na tržištu rada za visokostručnim kadrovima iz prirodoslovlja, tehnike i medicine, o čemu se u novije vrijeme govori i u široj javnosti (Ponoš, 2007; Klepo, 2007). Štoviše, ne radi se akutnoj krizi već o duže prisutnom, ali i ozbiljnom problemu (Lenardić et al., 2005). Pod pretpostavkom da ovakvim trendovima u Hrvatskoj doprinosi i poučavanje prirodnih znanosti u osnovnom obrazovanju, vrijedi se kratko osvrnuti i na rezultate istraživanja stavova nastavnika i učenika osnovnih škola o nastavnim planovima i programima te njihovoj provedbi u školi, koje je 2003. g. proveo Centar za istraživanje i razvoj obrazovanja Instituta za društvena istraživanja u Zagrebu (CIRO). Detaljni rezultati istraživanja za nastavnike i učenike prikazani su u (Baranović, 2006; Marušić 2006), dok su ovdje izdvojeni neki ilustrativni segmenti koji se tiču matematike i prirodoslovlja. Zbog važne konceptualne povezanosti na ovoj obrazovnoj razini, matematika je uključena u ovaj uvodni pregled (i zbog toga što u drugim obrazovnim sustavima neki segmenti prirodoslovlja kao mehanika potpadaju i pod obrazovanje iz matematike), iako je u samoj analizi kurikularnih dokumenata izostavljena jer se njome bavila druga stručna skupina (*Baranović tekst u istom broju*).

«Ne idu mi prirodoslovni sadržaji»

Ukupno gledajući prirodoslovni predmeti (Biologija, Kemija, Fizika) i matematika su među najmanje biranim omiljenim predmetima, i među najčešće biranim omraženim predmetima među učenicima. Takva je generalizacija najmanje primjenjiva na Biologiju, a najviše na Kemiju.

Tablica 1: «Koji predmet najviše/najmanje voliš?», % učeničke populacije iz uzorka koji je izabrao navedeni predmet kao onaj koji najviše ili najmanje voli

Predmet	«Najviše volim» (%)	«Najmanje volim» (%)
Biologija	8,6	4,5
Fizika	4,0	12,0
Kemija	4,0	17,6
Matematika	5,9	17,3

N = 2601

Među obrazloženjima svojih izbora kod onih koji ističu prirodoslovlje ili matematiku kao omiljene predmete prevladava zanimljivost predmetne tematike i lakoća usvajanja gradiva, dok se fizika posebno ističe pohvalom nastavnici. Među obrazloženjima, pak, omraženosti Matematike, Kemije, Fizike dominira nerazumljivost gradiva, dok su u slučaju Biologije (što je relativno najniži postotak iz ove skupine predmeta) glavni razlog nastavnici. Za Fiziku je zanimljivo da od svih predmeta upravo za nju najveći postotak učenika (preko 50%) uočava konceptualne poveznice s drugim predmetima.

Kod nastavnika (Baranović, 2006) je moguće uočiti da nastavnici Biologije, Kemije, Fizike i Matematike kao najslabiju osobinu programa za svoje predmete stavljaju usklađenost s drugim predmetima istog razreda, ali niti usklađenost s programima vlastitih predmeta u prethodnom i sljedećem razredu nije puno bolja (vidi Baranović, 2006: str. 124. za detaljni prikaz rezultata). Zamjetno je i slaganje među predmetima u ocjenjivanju programa kao sadržajno preopsežnih, ali i zanimljivih te važnih za budući život učenika. Kod opisivanja aktivnosti na satu, najnižu učestalost nose samostalni projektni rad, praktični eksperimenti i izvanučionička nastava.

Prirodoslovlje u kurikularnim dokumentima nekih Europskih zemalja

U okviru istog projekta uslijedila je i analiza kurikuluma za sadržaje iz prirodoslovlja predstavljena u uvodnom tekstu (Baranović, 2007). Mnoštvo je čimbenika koji pridonose učeničkim percepcijama predmeta te nastavničkim percepcijama programa kao i odlukama o izvođenju nastave, ali kurikularni sadržaj i organizacija, kao središnje propisani radni okvir, neosporno igraju određenu ulogu. Kako detaljni prikaz sadržajnih i izvedbenih odrednica poučavanja znanosti na razini obveznog i nižeg srednjeg obrazovanja prelazi okvire ovakvog teksta, a i detaljno je prikazan u literaturi (Eurydice, 2006) ovdje ćemo se samo osvrnuti na uočene trendove i na osobite zanimljivosti nekih nacionalnih okvirnih kurikuluma (dalje: kurikularnih dokumenata), posebice njihovih poglavlja posvećenih prirodoslovlju, te načelnu usporedbu sa stanjem u Hrvatskoj. Pri tome se hrvatskom inačicom europskih prirodoslovnih predmeta u obveznom obrazovanju smatraju Priroda i društvo, Priroda, Biologija, Kemija i Fizika.

Iako među analiziranim zemljama postoje velike razlike u organizaciji nacionalnih kurikuluma, moguće je uočiti sličnosti, od kojih je za strukturu organizacije obrazovnih sadržaja najvažnije što duže zadržavanje integracije prirodoslovnih predmeta u jedan predmet posvećen istraživanju materijalne okoline² priro-

2 U analiziranim kurikularnim dokumentima engleski pojam «environment» uglavnom pokriva i živu i neživu okolinu, ali (ponajprije u smislu ekološke osviještenosti) i okoliš. Kako izučavanje, primjerice prirodnih procesa na atomnoj razini, na prvi pogled na spada u domenu 'okoliša' u tekstu se koristi pojam 'materijalna okolina' koji ne podrazumijeva i društvene aspekte općenitog pojma okolina

doznanstvenim metodama. Između ostalog takva integracija otvara više prostora za odgoj o okolišu, ali i za razumijevanje utjecaja primjene prirodnih znanosti na društvena kretanja (od svakodnevice do epohalnih tehnoloških napredaka). Kao (više ili manje izražen) trend u većini prikazanih prirodoslovnih segmenata kurikuluma može se uočiti težnja trajnog (dakle ne samo na samom početku obrazovnog procesa, niti samo na razini općeg deklarativnog načela) smještanja prirodoslovnih sadržaja u svakodnevni kontekst.

Zbog ekonomičnosti, ovdje su ponekad količinski (ali ne i po značaju koji igraju u kurikularnom dokumentu) neproporcionalno prikazani kros-kurikularni, praktični i društveno važni specifični obrazovni ciljevi u odnosu na one koji se isključivo odnose na kognitivno poznavanje sadržaja pripadajućih školskih predmeta. Smatra se da za analizu ove vrste nije od presudne važnosti kada i kroz koje lekcije se uče, primjerice, dijelovi ljudskog tijela (popis sadržaja), kao i da je to lako moguće zaključiti iz ostalih i općenitih ciljeva. U okvirima ovog članka nešto važnijim se činilo naglasiti ostale aspekte poučavanja prirodoslovnih 'predmeta', koji također čine ravnopravan dio kurikuluma, nastavnog i evaluacijskog procesa.

Nordijske zemlje: predmetni programi temeljeni na općim ciljevima obrazovanja

U navedenim zemljama obvezno obrazovanje traje najmanje 9 godina, i prirodoslovni sadržaji poučavaju se kroz čitav taj period. Sadržaji su u kurikularnim dokumentima organizirani kako je prikazano u tablicama. Važno je naglasiti da tablice u ovoj i drugim skupinama prikazuju strukturu prezentacije sadržaja u kurikularnom dokumentu, što može više ili manje odgovarati njihovoj prezentaciji u nastavi, o čemu će detaljnije biti riječi za svaku skupinu posebno.

Tablica 2: Struktura prezentacije prirodoslovnih sadržaja u Švedskoj

Švedska									
Razred ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Predmet	Prirodne znanosti (integrirana verzija)								
	Biologija								
	Kemija								
	Fizika								

Curriculum For The Compulsory School, The Pre-School Class And The Leisure-Time Centre (Lpo 94), Ministry of Education and Science in Sweden and National Agency for Education, 2001; Compulsory school Syllabuses, National Agency For Education, 2001

- 2 U nekim tablicama u tekstu sadržaj je razvrstan po razredima, a u drugim po dobi učenika. Ovakva prezentacija slijedi prezentaciju u samim izvornim dokumentima i nije unificirana kroz članak kako bi ostala što bliža izvorniku. U tablicama je ključna struktura prezentacije sadržaja, a ne njihovo vezivanje uz dob ili razred, jer u nekim zemljama učenici različite dobi mogu pohađati isti razred.

Tablica 3: Struktura prezentacije prirodoslovnih sadržaja u Finskoj

Finska									
Razred	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Predmet	Izučavanje prirode i okoliša				Biologija i zemljopis		Biologija		
							Zemljopis		
					Fizika i kemija		Fizika		
							Kemija		

National Core Curriculum for Basic Education 2004, Finnish National Board Of Education, Helsinki, 2004

Tablica 4: Struktura prezentacije prirodoslovnih sadržaja u Norveškoj

Norveška			
Razred	1.-4. (primarna razina)	5.-7. (međurazdoblje)	8.-10. (niže srednje obraz.)
Predmet	Prirodne znanosti i okoliš		

Attainment Targets for Compulsory Education, http://www.minocw.nl/english/education/doc/Kern-doelen_basisonderwijs_Engels.doc, veljača, 2005

Nordijske zemlje u uzorku sadrže sličnosti po strukturi kurikularnih dokumenata i pristupu obrazovnoj praksi. U kurikularnim dokumentima moguće je zamijetiti jasnu podjelu na vrlo detaljan općeniti dio koji se tiče obaveznog obrazovanja (ili djelomično obrazovanja uopće) i na dio koji se usredotočuje na prezentaciju pojedinih predmeta. U švedskom slučaju se doslovno radi o dva dokumenta (*Kurikulum za obvezno obrazovanje, predškolski razred i slobodno vrijeme (Lpo 94)*, te *Predmetni programi za obvezno obrazovanje*). Uvodni općeniti dio u pravilu sadrži općenite smjernice za obrazovnu praksu, općenite ciljeve koji se žele postići određenim razinama obrazovanja, kao i standarde provedbe obrazovne prakse na određenim razinama i obrazovnim područjima. Tu se također nalaze i smjernice za evaluaciju postignuća učenika, nevezano uz predmet. Zajedničko je svim tim dokumentima da ne propisuju detaljno (dapače, iz hrvatske perspektive teško se može reći da uopće propisuju) organizaciju izvedbe nastavnih sadržaja. To je gotovo u potpunosti prepušteno školama, dok se na državnoj razini isključivo savjetuje u vrlo općenitim terminima (minimalna satnica zadana za raspon od tri godine) kako bi bilo najbolje provesti zadani nastavni program. I kod prezentacije obrazovnih sadržaja, čak i u dijelu koji više odgovara nastavnom programu (eng. *syllabus*) nego okvirnom kurikulumu, navedeni su samo općeniti sadržaji koje je potrebno tijekom obrazovanja prezentirati, ali ne i njihove specifične instance i primjeri primjene. Izbor potonjih opet je prepušten samim nastavnicima i školama. Važno je ipak da se u sve tri zemlje može primijetiti kako se prirodoslo-

vni predmeti ne sastoje samo od poučavanja sadržaja odgovarajućih akademskih disciplina, već i znanstvene metode i povijesti znanosti.

Unatoč prevladavajućim sličnostima, prvenstveno u strukturi nacionalnih kurikularnih dokumenata (opsežni opći dio popraćen manje detaljnim izlaganjem uglavnom ciljeva pojedinih predmeta), postoje i neke očigledne razlike među navedenim zemljama. Radi se ponajprije o razini raščlambе obrazovnih ciljeva iz pojedinih predmeta. Tako se u Norveškoj samo iznose koncizna opravdanja važnosti sadržaja iz prirodoslovnog područja, dok se u Švedskoj i Finskoj navode i područja akademskih disciplina s kojima učenici trebaju biti upoznati te vrijednosti i vještine koje trebaju usvojiti prema živom i neživom okolišu. I dalje se ne radi o detaljnoj razradi pojedinih nastavnih jedinica koje učenici trebaju savladati niti o detaljnom nabranju znanja koja trebaju ostvariti (dapače, takve su stvari prepuštene popisu ishoda za pojedina obrazovna razdoblja). Čak i među specifičnim ciljevima pojedinih predmeta, uz očigledne sadržajne odrednice za određeno obrazovno razdoblje (primjerice: «upoznati u strukturu i glavne vitalne funkcije ljudskog bića»), veliku ulogu zauzima i naglašavanje važnosti prirodoslovlja za suvremeni život (od poticanja održivog razvoja, preko znanstvenog razumijevanja štetnosti opojnih droga, do društvenih pojava sa biološkim/fizikalnim osnovama, primjerice seksualnosti).

Konačno, bitna je razlika među trima spomenutim zemljama (tj. njihovim nacionalnim kurikularnim dokumentima) u razini integracije nastavnih sadržaja iz područja prirodoslovlja. Tako Norveška nudi u potpunosti integrirani kurikulum za prirodoslovlje kroz čitavo obavezno obrazovanje. Švedska omogućuje izbor između integrirane inačice prirodoslovnih predmeta kroz cjelokupno obavezno obrazovanje ili podjele kroz cjelokupno obrazovanje na biologiju, kemiju u fiziku (ovdje je važno napomenuti da iako nastavni programi prezentiraju sadržaje iz ova tri predmeta odvojeno, oni se ne moraju tako i poučavati, tj. nastavnici mogu integrirati sadržaje na određenim razinama). Finska, pak, točno razrađuje razinu integracije na pojedinim razinama obrazovanja (potpuno integrirani predmet postupno se raslojava na odvojene predmete fiziku, kemiju, biologiju i zemljopis).

Ovdje vrijedi naglasiti i još neke specifičnosti kurikularnih dokumenata i smjernica za obrazovnu praksu zemalja iz ove skupine. Tako je primjerice u Švedskoj naglašeno da uz opće i predmetne ciljeve propisane kurikulumom država postavlja i minimalne obrazovne ishode koje svaki učenik treba ostvariti na polovici i prije završetka obaveznog obrazovanja. Predmetni programi (syllabuses) su dokumenti koji reguliraju što svi učenici trebaju učiti u smislu temeljnog i relativno nepromjenjivog znanja, ali oni ne specificiraju kako se škola treba organizirati da to znanje prenese niti koje metode pri tome treba primjenjivati. Oni samo određuju sadržaje koje treba poučiti i time u određenoj mjeri utječu na nastavnikov izbor metoda i nastavnih materijala.

Nadalje, primjerice u Norveškoj, kurikulumom se naglašavaju neke opće vrijednosti obrazovanja važne za svaki predmet. Kako bi se ostvarila jednakost

obrazovnih mogućnosti nije dovoljno da svatko prođe kroz jednako školovanje bez seksualnih, funkcionalnih, geografskih, religioznih, klasnih i etničkih diskriminacija. Pravo na jednako školovanje mora također biti neovisno od školskog razreda u kojem se pojedini učenik nalazi.

Nastavnici trebaju znati doseg i granice znanja kako bi bili ispred okruženja u kojem djeluju i kako bi razvijali vlastite kompetencije stjecanjem novih spoznaja kroz profesionalni razvoj i istraživanja. Na roditeljima je temeljna odgovornost za odgoj i obrazovanje njihove djece. Oni se ne mogu prepustiti školi, već se trebaju ostvarivati kroz suradnju škole i doma. Škola mora, uz podršku i suradnju roditelja, nadopunjavati obrazovanje djece te mora uključiti roditelje u razvoj tome prikladnih uvjeta u školi i u lokalnoj zajednici.

Finski kurikulum izrijekom propisuje da učenici mogu napredovati u skladu sa vlastitim nastavnim programom, a ne programom organiziranim po godištimama i razredima. Raspored sati, obrazovni ciljevi i sadržaji propisani su za pojedine nastavne jedinice. Nastavne jedinice uobličene su na temelju predmeta i predmetnih skupina koje su definirane na državnoj razini. Lokalni kurikulum mora propisati koje su od nastavnih jedinica obavezne, a koje učenik može uzeti kao izborne. Za svakog učenika izrađuje se godišnji nastavni plan koji se sastoji od različitih kombinacija nastavnih jedinica primjernih pojedinom učeniku. Ukoliko se pojave poteškoće u savladavanju propisanog nastavnog plana, primjenjuje se individualizirana dopunska nastava kako bi se učeniku omogućilo sustizanje zadanih ciljeva.

Učenici koji 'prolaze' kroz kurikulum po unaprijed zadanim razredima i godištimama, mogu proći u viši razred čak i kada njihove ocjene upućuju na pad, ako se procjeni da se oni mogu uspješno nositi sa predmetima predviđenim za slijedeću godinu. Učenik može ponavljati razred ako ima neprolaznu ocjenu iz jednog ili više predmeta. Međutim, takav učenik ima pravo, u unaprijed predviđenim terminima dokazati da je postigao zadovoljavajuću razinu znanja i vještina i biti promoviran u slijedeću nastavnu godinu. Oni koji se obrazuju prema individualnom nastavnom programu prelaze u višu godinu onda kad su uspješno završili sve nastavne jedinice predviđene za određenu godinu.

Britansko otočje i Irska: integracija prirodoslovnih sadržaja u jednu obrazovnu cjelinu

U Engleskoj, Škotskoj i Republici Irskoj trajanje i organizacija obrazovanja nešto je heterogenija, što reflektiraju i tablice dolje. Uglavnom nacionalni kurikulum za obvezno obrazovanje ('kurikularni dokument') pokriva razdoblje od devet (Škotska, Irska) do jedanaest godina (Engleska), ali u nekim zemljama ono je organizirano kroz razrede ili obrazovne cikluse, dok u Irskoj i niže srednje obrazovanje (koje sadržajno spada u domenu kurikuluma za srednje obrazovanje, i u vrijeme analize bilo je u procesu reorganizacije) spada po obvezno (ali, dakle ne i 'osnovno').

Tablica 5: Struktura prezentacije prirodoslovnih sadržaja u Škotskoj

Škotska										
Dob	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Predmet	Izučavanje okoline ³									

The Structure and Balance of the Curriculum, 5–14 National Guidelines, Learning and Teaching Scotland, 2000; INCA - International Review of Curriculum and Assessment Frameworks Internet Archive, <http://www.inca.org.uk>, ožujak 2005

Tablica 6: Struktura prezentacije prirodoslovnih sadržaja u Irskoj

Irska											
Dob	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Predmet	Obrazovanje iz društvenih i prirodnih znanosti i okoliša (prirodne znanosti)							JC: Prirodne znanosti			

Primary School Curriculum, The Stationery Office, Dublin, 1999; *Junior cycle syllabus*, Department of Education and Science Republic of Ireland, Dublin, <http://www.education.ie/>, veljača 2005; INCA - International Review of Curriculum and Assessment Frameworks Internet Archive, <http://www.inca.org.uk>, ožujak 2005); JC= «junior cycle», niža razina srednje škole

Tablica 7: Struktura prezentacije prirodoslovnih sadržaja u Engleskoj

Engleska											
Razred	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Obrazovni ciklus	1		2			3			4		
Predmet	Prirodne znanosti									Prir. znan. (J.P.)	
										Prir. znan. (P.P.)	

About the National Curriculum for England, Department for Education and Employment, London and Qualification and Curriculum Authority, London, 1999, <http://www.nc.uk.net>; *Science, The National Curriculum for England, Key stages 1-4*, DfEE, 1999, www.nc.uk.net; INCA - International Review of Curriculum and Assessment Frameworks Internet Archive, <http://www.inca.org.uk>, svibanj 2005); J.P.= jednostavni program; P.P.= pojačani (napredni) program

Među ‘otočnim’ zemljama manje je jedinstva po dizajnu kurikuluma nego u slučaju nordijskih zemalja. U čitavoj skupini kurikularni dokumenti su eksplicitno u stadiju dorade. Škotska predlaže potpuno novi kurikulum za prirodne znanosti, a Irski kurikulum za prirodne znanosti u nižem srednjom obrazovanju je u izradi. Ipak, zajedničko je svim analiziranim dokumentima da se detaljnije nego nordijski općeniti dio kurikuluma bave obrazovnim ciljevima prirodoslovnog područja, kao i da je poučavanje prirodnih znanosti iznimno integrirano. Također je detaljnije prikazana cjelovitost kros-kurikularnih sadržaja te njihovo uklapanje u temeljno prirodoslovno područje. Detaljna razrada sadržaja predmeta i prikaz

3 U škotskom kurikulumu jedinstveni je predmet posvećen upoznavanju i istraživanju sveukupne okoline (dakle i okoliša i društvene zajednice), kojega je prirodnoznanstveno izučavanje okoliša samo dio, ali ne odvojeni predmet. Situacija slična nastavi ‘prirode i društva’ u početnim razredima hrvatskog i sličnih obrazovnih sustava.

standarda koje na različitim obrazovnim razinama treba postići prepušten je predmetnim programima. U predmetnim programima su sadržaji i standardi prikazani detaljnije nego u slučaju predmetnih dijelova nordijskih kurikula. Zbog integriteta prirodni znanosti međusobno, kao i sa 'društvenim' znanostima, među obrazovnim ciljevima veliki je naglasak na odgoju za održivi razvoj te razvijanju svijesti o utjecaju znanosti na društvena kretanja.

Okvirni kurikulum, u ovim zemljama, više je od sume nabrojanih područja znanja. On odražava vrijednosti i prioritete školovanja. Kurikulum sadrži i druge teoretske elemente poučavanja na razini obveznog obrazovanja kao što su načela uravnoteženosti kurikuluma, uloge obrazovanja u društvu, odnosa sa roditeljima, nastavka školovanja i dr.

Međutim, u odnosu na ostale, engleski kurikulum sadrži vrlo malo općenitih, iako hvalevrijednih, ciljeva koje svaki obrazovni sustav suvremenih slobodoumnih društava treba zadovoljiti, ali što više te ciljeve nastoji prikazati *implementirane* kroz konkretne obrazovne sadržaje i primjere dobre prakse. Puno je veći naglasak stavljen na široki spektar vještina koje su potrebne za život u suvremenom društvu, a ne pripadaju isključivo niti jednoj etabliranoj akademskoj disciplini. Kros-kurikularni sadržaji direktno su razrađeni u praksi poučavanja svake pojedine akademske discipline, a poveznice među akademskim disciplinama također su eksplicitno navedene kroz nastavne programe. U katalozima znanja ne navode se samo kataloški popisi sadržaja s kojima učenici trebaju biti upoznati, već i način na koji te sadržaje trebaju poznavati (samo ih međusobno razlikovati ili ih primjenjivati u svakodnevnom životu). Uz svaki obrazovni ciklus navedena je i preporuka do koje dubine treba obrađivati navedene nastavne sadržaje.

Konačno, kod određivanja obrazovnih ishoda, umjesto navedene liste činjenica koje učenici trebaju reproducirati da bi zadovoljili zahtjeve određenog stupnja obaveznog obrazovanja, za svako područje izučavanja prirodnih znanosti opisano je kako učenici demonstriraju znanje i razumijevanje iz danog područja.

‘Hrvatski susjedi’: naglašeno izlistavanje sadržajnih jedinica

U ovim zemljama u pravilu kurikularni dokument usmjeren na obvezno obrazovanje (prema dokumentima važećim u vrijeme izrade analize) u pravilu pokriva nešto kraće razdoblje (osam godina) i sadržaji su razvrstani prema dobi, pripadnom razredu ili oboje.

Tablica 8: Struktura prezentacije prirodoslovnih sadržaja u Austriji

Austrija									
Dob	6	7	8	9	10	11	12	13	
Predmet	«Priroda i društvo»				Biologija i zaštita okoliša				
								Kemija	
					Fizika				

Lehrplan der Volksschule - Bundesministerium fuer Bildung, Wissenschaft und Kultur, Wien, 2001, <http://www.bmbwk.gv.at/>; *Lehrplan AHS* - Bundesministerium fuer Bildung, Wissenschaft und Kultur, Wien, 2000, <http://www.bmbwk.gv.at/>; *Hauptschulen HS Lehrplan* - Bundesministerium fuer Bildung, Wissenschaft und Kultur, 2000, 2003, <http://www.bmbwk.gv.at/>

Tablica 9: Struktura prezentacije prirodoslovnih sadržaja u Mađarskoj

Mađarska									
Razred (dob)	1 (6)	2 (7)	3 (8)	4 (9)	5 (10)	6 (11)	7 (12)	8 (13)	
Predmet	Okoliš				Priroda				Fizika
									Kemija
									Biologija

Framework Curricula for Primary Education, on behalf of Ministry of Education Dinaszta Publishing Company, Budapest, 2000

Tablica 10: Struktura prezentacije prirodoslovnih sadržaja u Sloveniji

Slovenija									
Razred	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Predmet	Izučavanje okoline ⁴			Prirodoslovlje i tehnika		Prirodoslovlje	Prirodoslovlje	Biologija	
								Fizika	
								Kemija	

Veljavni učni načrti, http://www.mszs.si/slo/solstvo/os/ucni_nacrti/os/9letna/ucni_nacrti/skupni_predmeti.asp veljača 2005

U ovoj skupini zemalja javljaju se kurikulumi koji sadrže malo općenitih odrednica predmeta i ciljeva koje se očekuje ostvariti tim predmetom mimo usvajanja (uglavnom propozicionalnih) znanja iz tog područja. Tako su i gore navedeni ‘ciljevi’ najčešće interpretacija dužih narativa koji se uglavnom bave određenjem predmeta i nabrojanjem kognitivnih sadržaja koje tim predmetom treba prenijeti. ‘Kurikulum’ se uglavnom bavi sadržajem (u smislu teorije pripadnih akademskih disciplina) obrazovanja iz prirodoslovlja, i na nekoliko razina razrađuje spomenute sadržaje u što više detalja. U dokumentu se također navode i (minimalni) obrazovni ishodi koje treba ostvariti na različitim razinama obaveznog obrazovanja (opet kao općenite sadržajne natuknice). Tako se ‘kurikulum’ se uglavnom sastoji od nastavnih programa pojedinih predmeta na koje se dodani neki opći ciljevi predmeta i obrazovanja te navedene poveznice sa ostalim predmetima i općim kurikularnim ciljevima. Najveća zamjerka ovakvom sustavu je što

4 Kao i u škotskom slučaju gore, i u slovenskim nižim razredima prirodoslovlje je dio šireg predmete upoznavanja okoline (i prirodne i društvene)

nema eksplicitne logičke poveznice između liste minimalnih znanja i vještina koje učenici trebaju postići na određenoj obrazovnoj razini i stipuliranih ciljeva. Dakle, nije uvijek jasno na koji način je popis obrazovnih standarda zapravo razrada postavljenih ciljeva predmeta i obrazovanja općenito. Ova zamjerka najočitija je na primjeru Mađarske (na osnovi korištenog dokumenta *Framework Curricula for Primary Education* iz 2000. g., iako postoji i nešto općenitiji dokument nacionalnog okvirnog kurikulumu nedostupan u vrijeme analize, vidi Baranović, 2007), a u najmanjoj se mjeri odnosi na Austriju.

I po pitanju izvedbe nastave ovi su dokumenti iznimno proskriptivni, uz malo slobode prepuštene školama. Na razini cijelog obrazovanja oni postavljaju opće uvjete za metodiku i vrednovanje (evaluaciju). Vrlo je malo kros-kurikularnih sadržaja i detaljne razrade kako oni tvore jednu cjelinu kroz više nastavnih predmeta. Može se reći da se u ovim zemljama obaveznom obrazovanju pristupa iz perspektive predmeta, a ne perspektive jedinstvenog obrazovnog ciklusa/ životne dobi.

Međutim, i među ovim trima zemljama postoje razlike. Tako se u slučaju Austrije ipak detaljno navode opći obrazovni ciljevi iz kojih proizlaze opća obrazovna područja koja zahvaćaju sve školske predmete. Obrazovna područja označavaju važne segmente u obrazovnom procesu, te čine osnovu za kros-kurikularno povezivanje pojedinih predmeta. Ukupno je određeno pet takvih područja: «priroda i tehnika», «jezik i komunikacija», «čovjek i društvo», «kreativnost i oblikovanje» i «zdravlje i kretanje».

U Sloveniji, uz popis sadržaja svakog predmeta eksplicitno se navode njihove poveznice sa drugim predmetima iste godine, sa srodnim predmetima iz prethodnih i budućih razreda obaveznog obrazovanja. Ponekad se eksplicitno pokazuje kako specifični ciljevi prirodoslovnih predmeta proizlaze iz općih obrazovnih ciljeva. Također postoji i paragraf koji nastoji opravdati poučavanje pojedinih prirodoslovnih predmeta u sklopu obaveznog obrazovanja, te njegovu važnost za život pojedinca i sudjelovanje u društvenim procesima. Ipak, iz strukture dokumenta jasno je da se radi o nastavnom programu sa dodatnim elementima, a ne cjelovitom kurikularnom dokumentu za određeno obrazovno područje.

Konačno, u Mađarskom slučaju je najočigledniji nedostatak cjelovitog pregleda obaveznog obrazovanja (opet, u navedenom dokumentu *Framework Curricula for Primary Education*) i uloge pojedinih prirodoslovnih sadržaja u njemu. Često se isti pojmovi ponavljaju kroz ciljeve, ishode i pretpostavljene vještine sa različitim razinama detalja. Specifično za Mađarsku je da se na kraju svake godine (osim prve) navode minimalna znanja i sposobnosti koje učenik treba demonstrirati kako bi mogao napredovati u slijedeći razred.

Nizozemska: visok stupanj slobode izvedbe sadržaja

Ovo je jedan od obrazovnih sustava koji uopće nema niti kurikulum niti predmetni program kao nacionalno propisani dokument. Država jedino propisuje obrazovne ishode koje treba ostvariti na kraju obaveznog obrazovanja i čije će ostvarenje biti vrednovano nacionalnim testiranjem. Postoje dva područja standarda/ishoda za primarno obrazovanje koje se posebno tiču područja prirodnih znanosti: Okoliš (The environment) i Izučavanje prirode (Nature study), međutim te sekcije ne moraju se podudarati sa predmetima iz područja prirodnih znanosti koji se poučavaju u školama, već samo izražavaju standarde/ishode koji se tim poučavanjem moraju postići u primarnom obrazovanju.

Prirodne znanosti su jedno od područja koje spada u minimalne zahtjeve koje svaka škola mora poučavati za vrijeme obaveznog obrazovanja, ako je moguće u integriranom obliku. Takvi predmeti moraju biti i prikladno povezani sa svakodnevnim događajima. Uz zadana područja podudarna s akademskim disciplinama, postoje i kros-kurikularna područja za koja također postoji minimalni standardi: odnos prema radu, rad prema planu, upotreba raznih strategija učenja, samosvijest, socijalno ponašanje, i novi mediji. Zanimljivo je da ti standardi nisu izraženi u obliku činjenica koje učenici moraju usvojiti već u obliku opisa ponašanja i razumijevanja koje učenici moraju demonstrirati.

Njemačka – Nordrhein-Westfalen (NRW): na prekretnici

Tablica 11: Struktura prezentacije prirodoslovnih sadržaja u Njemačkoj saveznoj državi Nordrhein-Westfalen

Njemačka – NRW										
Razred	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Predmet	Priroda i društvo				Biologija					
					Fizika					
					Kemija					

Richtlinien und Lehrpläne zur Erprobung fuer die Grundschule in Nordrhein-Westfalen – Sachunterricht (stupilo na snagu 2003.); *Stundentafel fuer die Grundschule nach der neuen Ausbildungsordnung fuer die Grundschule (AOGS)* (stupilo na snagu 01.08.2005.); *Bildungsstandards im Fach Biologie fuer den Mittleren Schulabschluss* (stupilo na snagu 16.12.2004.); *Stundentafeln fuer die Sekundarstufe I – Hauptschule, Ministerium fuer Schule, Jugend und Kinder des Landes Nordrhein-Westfalen* (stupilo na snagu 27.05.2005.); *Stundentafeln fuer die Sekundarstufe I – Gymnasium, Ministerium fuer Schule, Jugend und Kinder des Landes Nordrhein-Westfalen* (stupilo na snagu 27.05.2005.); *Bildungsstandards im Fach Physik fuer den Mittleren Schulabschluss, Kultusministerkonferenz* (stupilo na snagu 16.12.2004.); *Bildungsstandards im Fach Chemie fuer den Mittleren Schulabschluss, Kultusministerkonferenz* (stupilo na snagu 16.12.2004.)

Njemačka je specifična po primjeni prijelaznog kurikuluma. Iako centralizirano propisani dokumenti uglavnom sadrže popis obrazovnih ishoda/standarda, oni sadrže i elemente koji integriraju sve predmete obaveznog obrazovanja u jednu cjelinu. Na saveznoj razini definirani su obrazovni standardi na osnovi kojih pojedine savezne jedinice (države) izrađuju dokumente okvirnih nacionalnih kurikuluma. Također eksplicitno pokazuju kako se kros-kurikularni sadržaji ostvaruju kroz više predmeta. Prema gore prikazanim trendovima NRW kurikulum moguće je prikazati kao prijelazni oblik između nizozemskog i engleskog modela.

Primjerice na razini primarnog obrazovanja predmetna područja dijele se na glavne zadaće/težišne točke (Aufgabenschwerpunkte), kojima se dodjeljuju nastavni sadržaji/teme (Unterrichtsgegenstände). Predmetna područja, glavne zadaće/težišne točke i nastavni sadržaji/teme su zadani i obavezni. U toku nastave predmetna područja, glavne zadaće/težišne točke i nastavni sadržaji/teme dovode se u međusobne odnose i povezuju. Na taj način dobiveni vremenski prostor treba koristiti za situativno učenje (povodi za obradu nastavnih sadržaja/tema koji se nastaju iz situacije u učionici).

Pouke za hrvatski obrazovni sustav

Tablica 12: Struktura prezentacije prirodoslovnih sadržaja u Hrvatskoj

Hrvatska								
Razred	1	2	3	4	5	6	7	8
Predmet	Priroda i društvo				Priroda		Biologija	
							Fizika	
							Kemija	

Nastavni plan i program za osnovnu školu, Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa, Zagreb, 2006

Iako su kurikularni sustavi obaveznog obrazovanja zemalja u uzorku međusobno vrlo različiti (što donekle pokazuje i gore navedeni prikaz), moguće je ugrubo izvući i neke preporuke za poboljšanje hrvatskog kurikularnog sustava (u području prirodoslovnih predmeta) za obvezno obrazovanje. Pri tome će naglasak biti na ukazivanju nedostatka hrvatske inačice te njihovim mogućim ispravkama, ne zbog neke temeljne vrijednosne prosudbe o ukupnoj kvaliteti hrvatske inačice kurikuluma, već s ciljem naglašavanja onih dimenzija koje ostavljaju prostora poboljšanjima.

Ugrubo, hrvatska inačica kurikuluma (Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa, 2006) za obvezno obrazovanje sastoji se od općih ciljeva i zadata obaveznog obrazovanja, te nekih njihovih prilagodbi na posebne uvjete (djeca s poteškoćama u razvoju, iznimno napredna djeca) i pripadnih definicija (npr. dopunska nastava).

Slijedi ga podjela na nastavne predmete, razvrstane po dobi učenika (od najniže prema najvišoj). Za svaki predmet iznose se njegovo određenje i opći ciljevi, popis sadržaja koji će se tim predmetom obrađivati, ishodi koje učenici moraju ostvariti (zadaci za učenike) te didaktičko metodičke upute. Sadržaji su razdvojeni u manje logičke skupine i pripisani su im pripadni ishodi (npr. imenovati članove svoje obitelji).

U općem uvodu u kurikulum, prije razrade po predmetima navode se važnost i uloga odgoja i obrazovanja za okoliš i održivi razvoj. Nakon opravdanja takvog sadržaja te njegova detaljnijeg opisa, navodi se da će se on provoditi interdisciplinarno (u skladu sa navodnom praksom u svijetu) te se od svakog nastavnika zahtjeva da sa stajališta svog predmeta i svoje struke prepozna, naglasi i aktualizira odgovarajuće nastavne sadržaje koji omogućuju odgoj i obrazovanje za okoliš. Odmah se, međutim, prepoznaje da za to neće biti dovoljno mogućnosti u redovnoj nastavi, te se u tu svrhu posebno preporučuju izvannastavne aktivnosti i izvanškolska nastava. Nigdje se u uvodnom dijelu ne navode primjeri ili detaljnija razrada kako nastavnici trebaju ili mogu predavati svoje predmete iz prizme odgoja za okoliš (uključujući i sudjelovanje u radu postojećih nacionalnih i međunarodnih mreža vezanih uz odgoj i obrazovanje za okoliš i održivi razvoj). Pri detaljnijoj razradi prirodoslovnih predmeta postoje segmenti posvećeni temama iz područja odgoja za okoliš, ali njih nije mnogo, daleko su od interdisciplinarnog prikaza (ili općenito prikaza kroz svakodnevnu praksu) i izrazito su kognitivne naravi. U pravilu se gotovo isključivo odnose na izdvojene teme kemijskog i biološkog onečišćenja te smanjenja bio-raznolikosti. Iako je pohvalno da učenici prihvate ove pojave kao štetne za okoliš, takvi izdvojeni sadržaji daleko su od sveobuhvatnog o interdisciplinarnog pristupa na koji poziva uvodni dio kurikuluma. Nedovoljnom razradom kroz predmetne programe ovaj je važan segment obrazovanja iz područja prirodoslovlja sveden na gotovo marginalnu razinu u odnosu na situaciju u gotovo svim ostalim europskim zemljama. Poželjno bi bilo uz što više sadržaja iz prirodoslovlja vezati i objašnjenja njihova utjecaja na okoliš i bio-raznolikost, te ih povezati sa svakodnevnim životom učenika i praktičnim aktivnostima.

Najuočljiviji nedostatak hrvatskog kurikuluma u odnosu na gore analizirane je iznimna nepovezanost predmeta međusobno, sa svakodnevnim životom te kroz razrede. Dokument iz 2006.g. (HNOS) ipak pokazuje napredak po ovom pitanju u odnosu na onaj iz 1999.g., iako zadržava istovjetnu strukturu organizacije sadržaja kroz predmete. Presentacija sadržaja pojedinih predmeta pokazuje viši stupanje organizacijske sličnosti unutar predmetnog područja, iako su razlike po predmetnim područjima još uvijek i na prvi pogled uočljive. Navode se i primjeri korelacije s drugim predmetima, informativne ilustracije interdisciplinarnih sadržaja, ali sporadično i relativno nedovoljno. Nešto više takvih primjera moguće je naći u popratnim dokumentima, ali nesustavno te nisu uvijek navedene horizontalne i vertikalne poveznice sa ostalim dijelovima kurikuluma, a i kada jesu u mnogim slučajevima ne odgovaraju eksplicitno sadržajima drugih predmeta

ili se javljaju samo kao općenite naznake (posebno je ovo izraženo u slučaju povezivanja prirodoslovnih sa društvenim i humanističkim predmetima). Slična je situacija i sa poveznicama sa prethodnim i slijedećim razredom (osim kod sadržaja koji će se obrađivati na početku nastavne godine). Tako predloženi sadržaji teško dozvoljavaju prilagodbu individualnim uvjetima učenika (što uvodni dio dokumenta navodi kao poželjnu karakteristiku) jer glavna metodička odrednica nisu sadržajne logičke cjeline već razredi.

Sličan nedostatak logičkog povezivanja težnji i njihove izvedbe uočljiv je i unutar samih predmetnih programa. Iako određenje i opći ciljevi predmeta često sadrže hvalevrijedne odgojne i vrijednosne ciljeve, u detaljnijoj razradi kroz sadržajne cjeline i ishode nema jasnog pozivanja na njih. Sadržaji i standardi u najvećoj mjeri akademske su naravi, tj. orijentirani su pretežno na kognitivni razvoj učenika i usvajanje teoretskih znanja. Shodno tome, standardi koje učenici trebaju postići pretežno su kognitivne prirode, oni moraju spoznati i shvatiti (i to na način zadan sadržajnom odrednicom), ali ne i činiti, tražiti, izvoditi ili uvidjeti. Štoviše, oni su uglavnom (uz neke izdvojene iznimke) vezani uz teoretski aspekt prirodno-znanstvene discipline koju prikazuju, čak i onda kada se nastoje pozivati na vještine i primjene teoretskih znanja kao standarde koje učenici trebaju postići. Dodatno je, iako time ne i nevažno, pitanje kako je moguće ne-teoretske standarde mjeriti i vrednovati.

U slučaju vještina navedenih u sklopu obrazovnih standarda često se jednostavno preslikavaju zahtjevi za kognitivnim elementima ili se ti zahtjevi pretaču u radnje (primjerice, izraditi modele molekula od plastelina i sl.). Iako opće određenje predmeta navodi njegovo oslanjanje na preciznu znanstvenu metodu, njegovu ulogu u razvoju civilizacije (kao i sam povijesni razvoj teoretskog kostura predmeta) te ulogu u suvremenom društvu, detaljniji sadržaji i standardi prikazuju vrlo malo ili ništa od toga. U najboljem slučaju od učenika se očekuje da «razumije važnost predmeta X za razvoj civilizacije», bez uputa kako to razumijevanje postići i na čemu ga temeljiti (osim možda tekstu u udžbeniku). Premalo je dakle sadržaja, u odnosu na gore analizirane kurikulume, koji se bave poviješću znanosti i utvrđivanjem važnosti i vrijednosti znanstvene metode istraživanja okoline.

Od učenika se očekuje vrlo malo samostalnog rada na prelasku iz predstavljenih činjenica na samostalno izvedene zaključke (niti ih se potiče na razvoj vlastitih stavova). Nije predviđeno gotovo nikakvo praktično djelovanje učenika, te ih se ne upućuje na praktično saživljavanje s vrijednostima koje predmet zastupa u svojim općim ciljevima (osim u slučaju završnih i izborih tema gdje se upućuje na rasprave o mogućem utjecaju tehnologije na okoliš). Konačno, osim u slučaju Prirode i društva u početnim razredima obveznog obrazovanja te nekih sadržaja Biologije kad se obrađuju u ruralnim krajevima, vrlo je malo poveznica sadržaja predmeta sa svakodnevnim životom učenika predloženo predmetnim programima.

Tablica 13: Propisana satnica nekih predmeta

Broj sati tjedno (najmanje godišnje)	Razred	1	2	3	4	5	6	7	8
Predmet	Priroda i društvo	2 (70)	2 (70)	2 (70)	3 (105)				
	Priroda					1,5 (52,5)	2 (70)		
	Biologija							2 (70)	2 (70)
	Fizika							2 (70)	2 (70)
	Kemija							2 (70)	2 (70)
	Izborni predmet					2 (70)	2 (70)	2 (70)	2 (70)
	Dodatna nastava	1 (35)	1 (35)	1 (35)	1 (35)	1 (35)	1 (35)	1 (35)	1 (35)
Izvannastavne djelatnosti	1 (35)	1 (35)	1 (35)	1 (35)	1 (35)	1 (35)	1 (35)	1 (35)	

Nastavni plan i program za osnovnu školu, Zagreb, 2006

Satnica posvećena prirodnim znanostima manja je u postotku od one koja se tim sadržajima posvećuje u većini europskih zemalja, uz mogućnost blagog povećanja kroz izborne predmete iz područja prirodnih znanosti, te izvannastavne aktivnosti. U situaciji maksimalnog opredjeljenja za prirodoslovlje (i tamo gdje bi to izvedbeno bilo moguće) učenik bi u idealnim uvjetima mogao povećati satnicu jednog (ili više) od predmeta iz tog područja kroz izbornu, 'izvannastavnu' (*sic*) i dodatnu nastavu za gotovo 150% u odnosu na postojeću satnicu za jedan od predmeta, te 50% u odnosu na prirodoslovlje ukupno. U takvom slučaju radilo bi se o ukupnom povećanju satnice od 12%, što bi dovelo satnicu prirodoslovlja za takvog učenika na 31% njegovog ukupnog broja nastavnih sati, što bi po pitanju razmjera u odnosu na ostala nastavna područja bilo sličnije situaciji u većem broju zemalja iz uzorka.

O rezultatima komparativne analize kurikuluma gore prikazane održan je 1. prosinca 2006.g., na Učiteljskom fakultetu u Zagrebu, znanstveni skup čija je posebna sekcija posvećena prirodoslovnim predmetima donijela svoje preporuke za poboljšanje prirodoslovnog obrazovanja u hrvatskim osnovnim školama (Štibrić, 2006). Iako su većinom sudionici izrazili otpor integraciji prirodoslovnih sadržaja u jedan predmet (primerice: Prirodne znanosti), kao što je slučaj u nekima od zemalja iz uzorka te na nižim razinama hrvatskog osnovnog obrazovanja, slažu se da je poželjno polazeći od kompetencija u prirodoslovnom području pristupiti izradi «koordiniranog» (umjesto integriranog) kurikuluma kao i osigurati jake logičke poveznice među sadržajima nastavnih predmeta.

Mijenjati organizaciju i izbor sadržaja u svrhu očuvanja interesa za istraživanje i razumijevanje okoline

U svjetlu sve veće društvene potrebe za obrazovanjem iz prirodoslovlja, a sve manjim interesom učenika za usvajanjem sadržaja iz tog područja i nastavkom školovanja u njemu, niti uloga organizacije i prezentacije pripadnih sadržaja u obveznom obrazovanju ne može se zanemariti. Na inicijativu Europske komisije stručne su skupine iznjedrile su i zajednički kompetencijski okvir (European Commission, 2005) i preporuke za poboljšanje primarnog prirodoslovnog obrazovanja u Europi (European Commission, 2007), gdje rječnikom nastupajuće krize autori upozoravaju na nužnost vršenje pritiska na politička tijela na svim razinama zbog ugrožene budućnosti Europe («Europe's future is at stake», European Commission, 2007: str. 3). Pri tome se traže i novi pedagoški postupci pri poučavanju znanosti, posebice kroz učenje istraživanjem te umrežavanje učitelja za dodatno obrazovanje. Iznimno važnim se smatra nedostatak sustavnih metodoloških uputa budućim nastavnicima kako se nositi sa učeničkim predznanstvenim koncepcijama (koje teško da su razdvojene po disciplinskim ili predmetnim cjelinama) koje treba poštivati i postupno mijenjati kako bi se gajila, a ne gasila, početna motivacija u prirodnim znanostima (Eurydice, 2006).

Upravo u povezivanju sadržaja predmeta sa svakodnevnim životom te osvještavanjem uloge metodološkog pristupa prirodoslovlju, moguće je modificirati spomenute koncepcije bez ugrožavanja početne motivacije za istraživanjem okoline. Konačno, što može biti od posebnog interesa u Hrvatskoj, upozorava se na važnost pažljivog oblikovanja standardiziranog vrednovanja u obrazovanju, kako bi se poštivala željena konceptualna i posebice metodička širina u obrazovanju iz prirodoslovlja, te izbjeglo svođenje nastave na pripremu za dominantno kognitivne testove. Stoga je uputno i u 'kurikularnom' dokumentu uputiti nastavnike u trans-disciplinarno oblikovanje tema prema usmjeravanju istraživačkog interesa učenika (mimo strogog uočavanja primjene teoretskih jedinica pojedinih znanstvenih disciplina), što se između ostalog postiže i konceptualnom prezentacijom sadržaja kao ishoda jedinstvenog istraživanja materijalne okoline u skladu s objektivnim metodološkim procedurama. U takvom okruženju, naravno, lakše je i poučavati kros-kurikularne teme kao što su odgoj za održivi razvoj i civilizacijska uloga prirodnih znanosti i tehnologije.

LITERATURA: vidi popis literature u inačici članka na engleskom jeziku.