

Akademik Leo Budin

NEKA STAJALIŠTA HRVATSKE AKADEMIJE ZNANOSTI I UMJETNOSTI O NAUKOVOJ OSNOVI

Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti je 2002. godine objavila *Deklaracija o znanju* i 2004. godine dokument *Hrvatska temeljena na znanju i primjeni znanja* u kojem se ističe sljedeće:

<navod>

- Znanje je postalo glavna proizvodna snaga u ljudskom društvu i glavni uvjet uspješnosti.
- Hrvatska treba znanjem unaprijediti tehnološki razvitak i time spriječiti produbljivanje njezine sadašnje tehnološke zaostalosti.
- U razvoju obrazovanja težište treba prvenstveno biti na poboljšanju kvalitete nastave i na adekvatnijim sadržajima.
- U znanstvenom radu prva i trajna zadaća je poboljšanje kvalitete i primjena svjetskih kriterija vrednovanja.
- Težište treba biti na primjeni znanja.
- Treba se usmjeriti prema uvođenju i učvršćenju vladavine prava bez koje nema razvijenog društva.

<kraj navoda>

Temeljem tih dokumenata Znanstveno vijeće za tehnološki razvoj Akademije pripremlilo je dva skupa preporuka koje su nakon provedenih javnih rasprava usvojene u Razredu za tehničke znanosti i podržane na sjednicama Predsjedništva 6. prosinca 2007. godine odnosno 30. travnja 2008. godine.

Dokumenti u kojima su opisane te preporuke s nazivima:

- *Obrazovanje za tehnološki ovisno društvo znanja* i
- *Inovativnost, istraživačko sveučilište i poduzeće zasnovano na znanju*

dostupni su na mrežnim stranicama Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti <http://info.hazu.hr> preko poveznice [DOKUMENTI](#). Objavljeni su i u *Biltenu Razreda za tehničke znanosti* Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti broj 1., 2009.

Dokument *Obrazovanje za tehnološki ovisno društvo znanja* sadrži sljedećih jedanaest preporuka:

- (1) Razrada hrvatskog kurikula zasnovanog na utvrđenim kompetencijama
- (2) Uravnoteženost kurikula
- (3) Upoznavanje osnova tehničkih znanosti
- (4) Aktivno djelovanje u stvaranju tehničkih rješenja
- (5) Priprema nastavnih sadržaja i pomagala
- (6) Digitalne kompetencije u novom kurikulu
- (7) Poticanje interesa za prirodne i tehničke znanosti
- (8) Uključivanje medija pri poticanju interesa mladih za prirodne i tehničke znanosti
- (9) Djelovanje stručnih udruga u popularizaciji biotehničkih i tehničkih znanosti
- (10) Uključivanje gospodarstva u obrazovni proces
- (11) Obrazovanje nastavnika

Prve dvije preporuke su općenite i glase ovako:

<navod>

Preporuka 1.

Razrada hrvatskog kurikuluma zasnovanog na utvrđenim kompetencijama

Preobrazbu hrvatskog školstava treba zasnovati na dobro osmišljenoj razradi kompetencija koje bi trebalo steći tijekom obaveznog školovanja. Bilo bi poželjno da *Vijeće za kurikulum* Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa pri razradi kompetencija konzultira sve relevantne ustanove i institucije (sveučilišta, HAZU, gospodarstvo, Nacionalno vijeće za konkurentnost, Nacionalno vijeće za informacijsko društvo, Hrvatsku zajednicu tehničke kulture i druge).

<kraj navoda>

Napomena uz preporuku 1.

Europska komisija je razradila okvire za ostvarenje Lisabonske deklaracije Vijeća Europe iz 2000. godine kojom je utvrđen strateški cilj da Europska Unija postane

«najkompetitivnije i najdinamičnije gospodarstvo zasnovano na znanju u svijetu, sposobno za održivi gospodarski razvoj s većim brojem i boljim radnim mjestima i većom društvenom kohezijom».

Na temelju Lisabonske deklaracije pokrenut je radni program *Education and Training 2010* kojim se nastoji strateške odrednice pretvoriti u životnu praksu do 2010. godine.

Posebice su važni dokumenti kojim se utvrđuju ključne kompetencije koje treba steći tijekom školovanja.

Naziv *kompetencija* ili *ključna kompetencija* obuhvaća kombinaciju *vještina, znanja, sposobnosti i stavova* te, dodatno, *razvijenu naklonost za daljnje učenje*.

Europski parlament je u usvojio dokument *Key Competences for Lifelong Learning - A European Reference Framework*, koji je objavljen u službenom glasilu Europske unije 30. prosinca 2006. godine na svim jezicima zemalja članica.

U Europskom se dokumentu spominje osam ključnih kompetencija. To su:

- Komunikacija materinjim jezikom,
- Komunikacija stranim jezikom,
- Matematičke kompetencije i osnovne kompetencije u prirodnim i tehničkim znanostima,
- Digitalne kompetencije,
- Znanje o stjecanju znanja,
- Kompetencije za međuljudske i društvene odnose,
- Poduzetničke kompetencije,
- Kompetencije za kulturni izričaj.

<navod>

Preporuka 2.

Uravnoteženost kurikula

Obrazovni sustav mora omogućiti da svako dijete postane odrasla osoba koja će biti sposobna:

- (1) živjeti u suvremenom civiliziranom svijetu, aktivno sudjelovati u kulturnim zbivanjima i biti osposobljena za prihvaćanje i sudjelovanje u izgradnji vrijednosnih sustava primjereno načelima suvremene demokracije;
- (2) djelovati u suvremenom tehnički razvijenom svijetu u kojem se njeguje pokret održivog razvitka, što pretpostavlja stjecanje osnovnih znanja iz područja matematike, prirodnih znanosti, tehnike i informatike;
- (3) cijeli život stjecati nova znanja i vještine i na taj se način trajno prilagođavati promjenljivim uvjetima života i rada.

Tradicionalna podjela na dva šira obrazovna područja: *društveno-humanističko područje* i *prirodoslovno-matematičko-tehničko područje*, ne bi trebala biti prepreka uravnoteženosti kurikulumu. Pri razradi novog kurikulumu oba ova područja moraju biti primjereno zastupljena.

<kraj navoda>

Preostalih se devet poruka pretežito odnosi na matematičko, prirodoslovno, tehničko i informatičko obrazovno područje i glase ovako:

<navod>

Preporuka 3.

Upoznavanje osnova tehničkih znanosti

Svaki učenik mora upoznati načela djelovanja tehničkih sustava. S obzirom na veliku raznolikost i vremensku promjenljivost tehnologija, izučavanje tehnike ne bi trebalo biti usmjereno na detalje već na osnovna načela pojedinih grana tehnike i njihovu ulogu u suvremenom društvu.

Jedna od pouka trebala bi biti da se tehnikom rješava neke probleme, ali da ona sama može i izazvati nove probleme. Odabir pojedinih tehničkih rješenja je najčešće kompromis između koristi i štete, mogućnosti i cijene rješenja. Učenici trebaju savladati osnovne koncepte vjerojatnosti i rizika te shvatiti da tehnička rješenja nisu sama po sebi loša ili dobra već da ih treba dobro vrednovati.

Obrazovanje mora kod učenika razviti sustav vrijednosti kojim se promiče etika, poštivanje reda i zakona te druge vrline i prednosti modernih demokratskih društava. Bez

uvažavanja tih vrijednosti znanost i tehnika mogu doživjeti mnoge deformacije i djelovati u krivom smjeru.

Preporuka 4.

Aktivno djelovanje u stvaranju tehničkih rješenja

Tehniku je dobro shvatiti kao skup znanja i procesa kojima se stvaraju novi proizvodi i usluge. Pritom su znanja i procesi čvrsto povezani s poznavanjem prirodoslovlja te ekonomskih i etičkih aspekata.

Zbog toga bi obrazovanjem iz područje tehnike učenice i učenici morali upoznati načine aktivnog djelovanja u stvaranju tehničkih rješenja. Praktičkim radom u laboratoriju i radionici učenici bi trebali steći saznanja o svim elementima tehničkog stvaralaštva. Rad u radionici ne bi se smio svesti samo na savladavanje vještina pri rukovanju nekim alatima (iako se i ta komponenta ne smije zanemariti) već bi morali upoznati osnove «inženjerskog djelovanja u malom», tj. projektiranje.

Čitav postupak dobro bi bilo provoditi u radnim skupinama. Većina se složenijih problema rješava timskim radom. Dobrom podjelom rada dolaze do izražaja specifične sposobnosti i vještine pojedinaca, kao i njihova sposobnost rada u timovima (sposobnost komunikacije s drugim članovima tima).

Ovakav se pristup projektiranja i izvedbe može primijeniti za bilo koji artefakt i za bilo koji uzrast (počevši od izrade jednostavne origami kutijice od papira pa do modela vozila i/ili izrade malog školskog robota). Najvažnije je pritom razumjeti odvijanje procesa stvaranja nekog proizvoda.

Učenici će shvatiti da za rješenje nekog problema postoje više različitih mogućnosti od kojih su neka neprihvatljiva (jer ne zadovoljavaju uvjete ili loše djeluju) ali da isto tako ne postoje idealna rješenja jer pri njihovoj izvedbi treba načiniti niz kompromisa.

Dobro osmišljeni projekti mogu pomoći pri izgradnji kompetencija za stjecanje znanja i kompetencija za poduzetništvo.

Preporuka 5.

Priprema nastavnih sadržaja i pomagala

Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa moglo bi pokrenuti (po analogiji s informatičkim i tehnološkim projektima) skupinu projekata koji, bi se bavili razradom tematskih sadržaja, nastavnih pomagala (udžbenika, web sadržaja, priručnika), te zbirki alata i elemenata za pojedine teme iz svih područja tehničkih znanosti. Ti bi projekti mogli rezultirati i proizvodima za škole (koji bi možda mogli postati i izvozno zanimljivi). U projekte bi morali biti uključeni suradnici s tehničkih fakulteta, prirodoslovnih, pedagoških fakulteta i nastavnici praktičari iz različitih škola.

Preporuka 6.

Digitalne kompetencije u novom kurikulumu

U okviru HNOS-a za osnovne škole postavljena je dobra osnova za stjecanje digitalne kompetentnosti. Međutim, treba naglasiti da se nastavni program ponuđen u okviru HNOS-a odnosi na izbornu nastavu iz informatike i da prema tome nije predviđen za cijelu populaciju učenika. On se s neznatnim redukcijama sadržaja u pojedinim cjelinama može prilagoditi tako da bude prihvatljiv kao nastavni program obavezan za sve učenike. Stručna radna skupina koja priprema provođenje nacionalnog ispita i državne mature predložila je da se u predstojećem razdoblju pri razradi novog kurikulumu predvidi: uvođenje obaveznog predmeta iz područja informacijske i komunikacijske tehnologije u barem dva razreda osnovne škole te uvođenje obaveznog predmeta iz područja informacijske i komunikacijske tehnologije u prva dva razreda svih srednjih škola.

Preporuka 7.

Poticanje interesa za prirodne i tehničke znanosti

Školski sustav bi morao djelovati tako da učenike zainteresira za studije iz polja prirodnih znanosti, biotehničkih i tehničkih znanosti. Zanimanja koja se stječu takvim studijima su ključna za razvitak visokotehnološkog društva znanja. Paradoksalno je, da u svijetu koji je sve više tehnološki ovisan, opada interes za takve studije. Nastava iz područja prirodnih znanosti i tehnike morala bi kod mladih pobuditi zanimanje za bavljenje tim područjima a ne (kao što je često slučaj) djelovati suprotno.

Preporuka 8.

Uključivanje medija pri poticanju interesa mladih za prirodne i tehničke znanosti

Jasno je da se školskim sustavom može samo neznatno djelovati na odabir mladih ljudi. Naime, izbor koji moraju učiniti osamnaestogodišnjaci određen je pretežito uvjetima okruženja. U društvu u kojem javni vrijednosni sustav visoko rangira isključivo brzi financijski ili društveni uspjeh, zanimanja u području istraživanja i proizvodnje nisu suviše atraktivna. Nadalje, prirodne, biotehničke i tehničke znanosti dobivaju mjesta u medijima uglavnom kada su povezane s nekim negativnom pojavama.

Suradnja s medijima na promociji uloge prirodnih, biotehničkih i tehničkih znanosti nezaobilazna je sastavnica procesa obrazovanja za visokotehnološko društvo znanja.

Preporuka 9.

Djelovanje stručnih udruga u popularizaciji biotehničkih i tehničkih znanosti

Stručne udruge trebale bi usmjeriti svoju pažnju na popularizaciju prirodnih, biotehničkih i tehničkih znanosti među mladima. Važnu ulogu pritom treba imati Hrvatska zajednica tehničke kulture.

Preporuka 10.

Uključivanje gospodarstva u obrazovni proces

U odabir prikladnih projekata i pripremi nastavnih pomagala treba na lokalnoj razini uključiti i gospodarstvo. Stručnjaci iz pojedinih grana tehnike koji djeluju u gospodarstvu mogu pomoći pri definiranju životno zanimljivih projekata te pri organiziranju praktičnog rada. Trebalo bi osmisliti načine institucionaliziranja takve suradnje gospodarstva i škola. Uspjeh neće doći sam od sebe ukoliko se ne stvori čvrsta veza između države (državnih institucija koje donose odluke), gospodarstva i institucija koje obavljaju obrazovnu i odgojnu zadaću.

Preporuka 11.

Obrazovanje nastavnika

Nastavnike (i društveno-humanističkog područja i prirodoslovno-matematičko-tehničkog područja) u školama treba obrazovati za nastavu s praktičnim radom. U to obrazovanje treba uključiti gospodarstvo, stručne udruge i sveučilišta.

<kraj navoda>

Umjesto zaključka

Bilo bi poželjno da te preporuke budu uvažene pri razradi hrvatske naukovne osnove (kurikula) te da po završetku posla koji je pred nama možemo napisati tekst sličan onome koji se može pročitati na uvodnoj mrežnoj stranici britanskog kurikula (<http://curriculum.qca.org.uk/>):

„Kurikul bi trebalo poštovati. Svi bi uistinu trebali biti ponosni na naš kurikul: nauk koji je nacija odlučila ponuditi svojim mladima. Učitelji, roditelji, poslodavci, mediji i javnost trebali bi gledati na kurikul kao nešto što treba prigrliti, poduprijeti i veličati. Što veći broj mladih trebao bi iskoristi mogućnosti za otkrivanje i stjecanje postignuća koja kurikul nudi.“