

NARAVOSLOVNO-TEHNIČNO OPISMENJEVANJE V KONCEPTU SPLOŠNEGA IZOBRAŽEVANJA

Janez Stepišnik

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
Jadranska 19, 1000 Ljubljana, el. P.: Janez.Stepisnik@fiz.uni-lj.si

Povzetek:

Statični podatki kažejo na upadajoče zanimanje mladim za naravoslovna znanja in naravoslovno-tehnične poklice tako na ravni osnovnega, srednjega in visokošolskega izobraževanja v Sloveniji. Posebno zaskrbljujoč je nizek delež diplom iz najbolj propulzivnimi panogami razvoja današnje družbe. Preverjanja znanja fizike

Summary:

Statistical data about the interest of youth

Družba zahteva, da sistema izobraževanja in usposabljanja da posamezniku temeljno znanje in spretnosti, ki bodo trden temelj za njegovo nadaljne življenje in delo. Dati mu mora funkcionalna pismenost, ki ni samo sposobnost, da bere, piše in računa, ampak ima tudi sposobnost reševanja osnovnih problemov v življenju in poklicu. V hitro razvijajočem se svetu pa je vse pomembnejši del funkcionalne pismenosti poznavanje naravoslovja in njegovih metod.

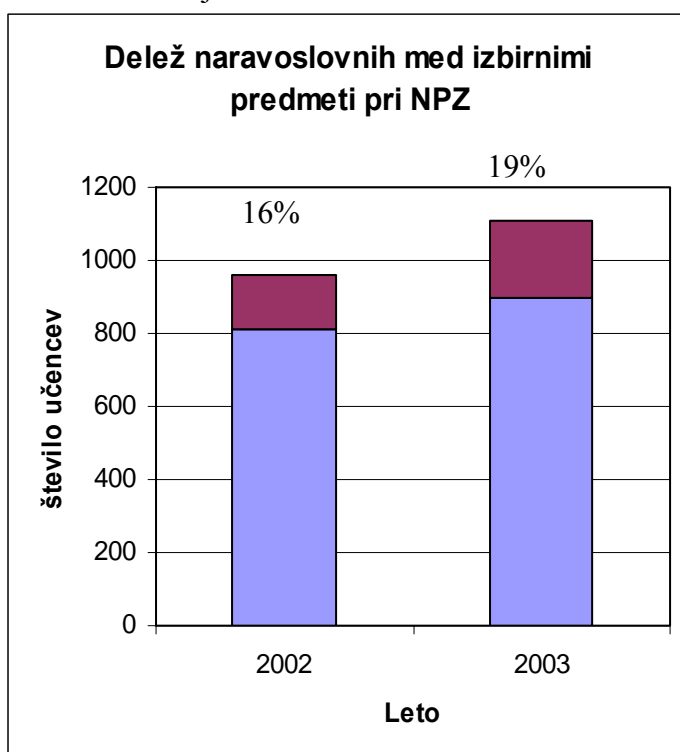
Naravoslovje je pot k razumevanju narave. Vodi preko iskanja opisa njene zapletenosti, razlaga sistemov in dogodkov, ter iskanju vzorcev, ki omogočajo napovedi. Naravoslovje je tudi osnova tehnike, ki nam pomagajo reševati naše vsakdanje probleme. Vsi mladi ne bodo znanstveniki ali inženirji, toda v privatnem življenju in svojih poklicih bodo imeli opravka z napravami in metodami, ki izhajajo iz naravoslovja in tehnike. Kot državljani pa se bodo morali odločati o družbenih zadevah, ki so povezane z naravoslovjem in tehniko. Šola jih mora usposobiti, da se v tem zapletenem svetu ne bodo počutili utesnjene in bodo sposobni njihovega obvladovanja. Tako se ne smejo bati tehničnih naprav, obenem pa nasedati pravljicam o čudežnih kamnih in napravah, ki jim jih vsiljujejo spretni trgovci. Šola je odgovorna za pripravo mladih na prihodnost, torej jih mora napraviti naravoslovno in tehnično pismene ne glede na njihovo kasnejšo usmeritev.

Vse več poklicev zahteva usposobljenost za novo učenje, sklepanje, ustvarjalno razmišljanje, odločitve in reševanje problemov. Pomemben delež v usposobljenosti pa je razumevanje naravoslovja metod in njegovih procesov. Razvite dežele se zavedajo pomembnosti naravoslovno-tehnično izobražene delovne sile in vlagajo velika sredstva v ustrezne prenovne izobraževanja. Na evropskem vrhu v Barceloni leta 2000 so državnik pozvali k povečanju deleže BNP za raziskave s sedanjih 1,9% na 3%. Samo tako bi bila evropska vlaganja v razvoj primerljiva z tistimi v ZDA in Japonski. Evropski komisar Philippe Busquin, ki je odgovoren za raziskave in razvoj, ugotavlja v lanskem poročilu⁽¹⁾, da bi to zahtevalo 1,5 milijona novega raziskovalnega

osebja in še dodatnih 700.000 visokousposobljenih raziskovalcev z naravoslovno-tehničnih področij. V zadnjih desetih letih se je v Evropi povečalo število mladih, ki vstopajo na univerze s 9 na 12,5 milijonov. Zaskrbljujoč pa je podatek, da upada število tistih, ki se odločajo za naravoslovje in tehniko. Komisar je predlagal pan-Evropsko iniciativo za izboljšanje pouka naravoslovja s skladom 7 milijonov evrov. Evropska prizadevanja zaostajajo za podobnimi v svetu. V ZDA so se lotili načrtne prenove pouka naravoslovja v sistemu splošnega izobraževanja že pred petnajstimi leti. Združili so dotedanja ločena delovanja posameznih disciplin: fizike, kemije, biologije in tudi matematike in po večletnih analizah so leta 1994 uvedli nove standarde izobraževanja naravoslovja⁽²⁾. Z novim kurikulumom in prijemi naj izboljšal kvaliteto pouka in povečal zanimanje mladih za področja naravoslovja in tehnike. Med drugim so naravoslovne vsebine predpisali na vseh stopnjah splošnega in poklicnega izobraževanja.

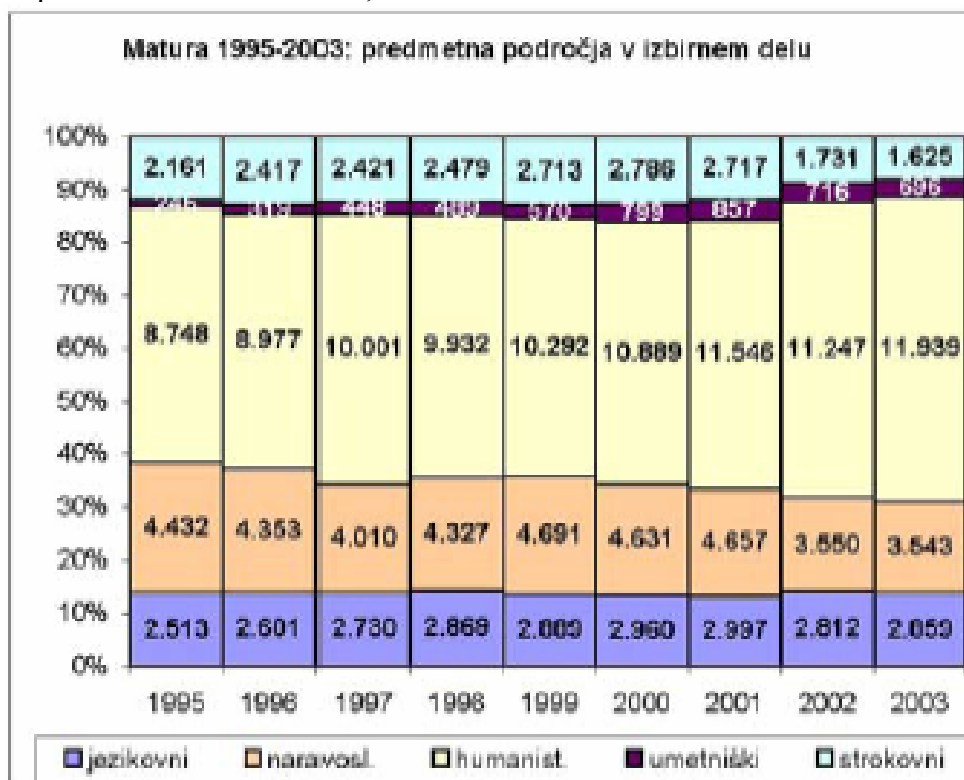
Kako je s poukom in zanimanjem mladih za naravoslovje v prenovljenem izobraževalnem sistemu v Sloveniji. Na razpolago je nekaj statističnih podatkov, ki pa dovolj nazorno kažejo trenutno stanje:

- Začnimo z osnovnim izobraževanjem, kjer so na voljo podatki z nacionalni preizkusov znanja za leto 2002 in 2003⁽³⁾. Zanimanje učencev za predmete naravoslovja v osnovni šoli lahko odraža njihova izbira predmetov. Slika 1 kaže njihov delež v skupnem številu izbranih predmetov pri NPZ. Delež naravoslovnih je okoli 17%, kar bi lahko pomenili, da se vsak 6. učenec zanima za naravoslovje.



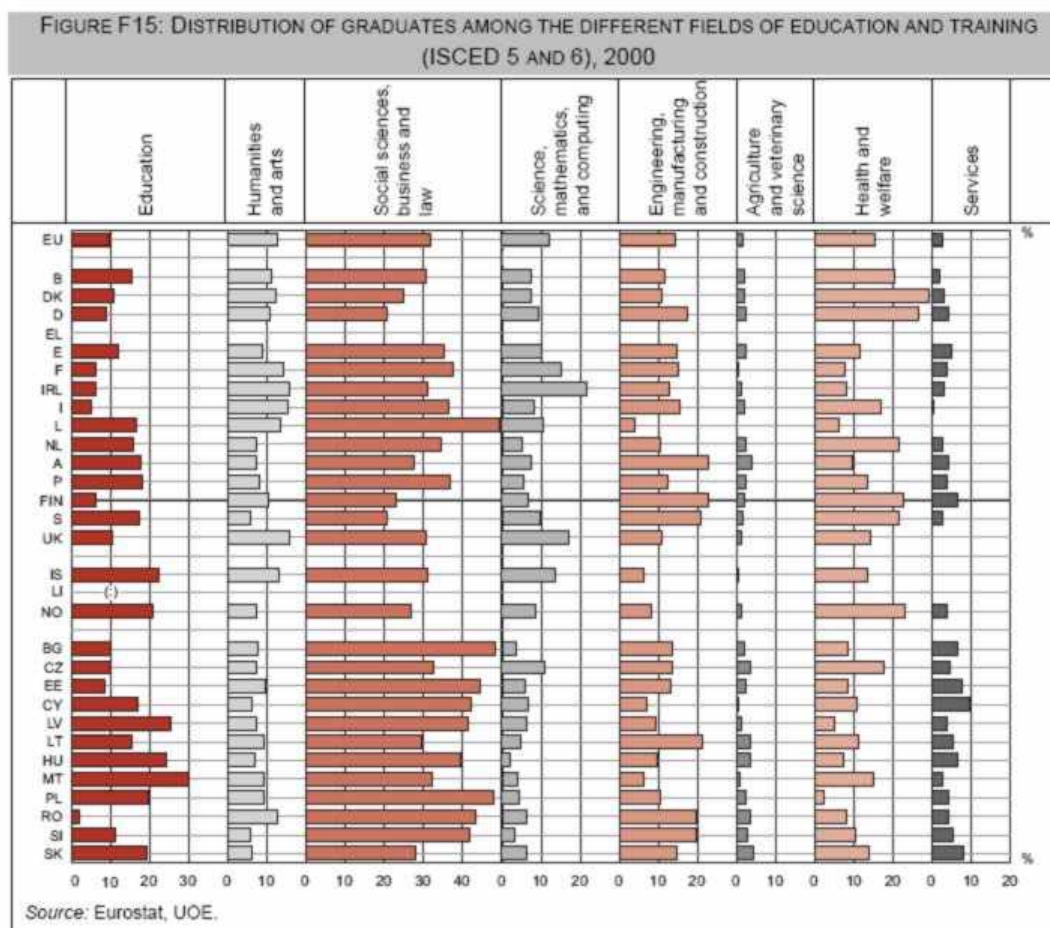
Slika 1

- Sliko zanimanja v srednji šoli oziroma gimnaziji odraža Iz poročil maturitetne komisije⁽⁴⁾ o izbiri predmetov za maturo bi lahko sklepali o zanimanju ob koncu gimnazijskega šolanja. Podatki za zadnjih devet let kažejo stalno upadanje zanimanje za naravoslovje. V devetih letih se je delež izbranih predmetov fizike, biologije in kemije v izbirnem delu maturitetnega izpita skrčil s 25% na 18%, medtem ko se je povečal delež humanističnih izbirnih predmetov s 48% na 60%, kot kaže sliki 2.



Slika 2.

- Najbolj zaskrbljujoč podatek o razmerah v našem izobraževalnem sistemu je število diplom s področja naravoslovja v primerjavi z drugimi evropskimi deželami. Po primerjalni analizi Eurydice⁽⁵⁾ je delež diplom iz naravoslovja, matematike in računalništva v Sloveniji okoli 3% glede na celotno število izdanih diplom v letu 2000. Evropsko povprečje je 12% medtem, ko je ta delež v najbolj razvitih evropskih državah tudi do 22%. Manjši delež kot Slovenija ima samo še Madžarska, slika 3.



Slika 3
Delež diplomantov med različnimi področji v Evropi
(Vir: *Key data on education in Europe 2002*, Eurydice)

Ob predpostavki, da maturitetni izbirni predmeti kažejo usmerjenost dijakov v nadaljni študij in tudi najvišjo izobrazbo, potem je razmerje med zanimanjem dijakov za naravoslovje in družboslovje v Sloveniji obratno razmerju, ki ga kažejo podatki o razmerju doktoratov v Evropi in ZDA in Azijskih deželah, ki je 1: 3 v korist naravoslovnih znanosti.

Razloge upadanja zanimanja mladih za študij naravoslovja v Evropi raziskuje Evrobarometer. V podatkih za leto 2001 so najbolj pogosto navedeni naslednji razlogi

- neprivlačnost pouka naravoslovja
- zahtevne vsebine in
- neprivlačnost kariere v naravoslovju in tehniki

Prvi dve ugotovitvi evrobarometra sta povezani s metodo in vsebino poučevanja naravoslovja, zato je evropski komisar P. Busquin predlagal vrsto ukrepov, ki bi po povečali zanimanje mladih za naravoslovje in zagotovili dovolj osnovnega znanja tistim, ki ne bodo teh poklicev. Prenova pouka naravoslovnih predmetov na vseh stopnjah izobraževanja pomemben je cilj šolskih prenov v mnogih deželah. Morda je za nas poučen primer Finske, ki se je že leta 1966 lotila naloge kako spremeniti

nerazumno povečevanje interesa mladih za študij družbenih znanosti in za klasični študij, ter jih preusmeri v naravoslovje in tehniko. Z vrsto dekretov in prenov, ki so si sledili od leta 1966 dalje, ji je uspelo promovirati študij naravoslovja, tehnike in z njim povezano raziskovalno delo. Najboljši dokaz uspešnosti njihove prenove je prav hitra gospodarska rast Finske v zadnjem desetletju. Finski šolski sistem pa uvrščajo med najbolj napredne⁽⁶⁾.

Kakšni pa so rezultati naše prenove? Na razpolago imamo nekaj precej posplošenih ugotovitev, ki izhajajo iz spremljave gimnazijskega programa. Te so: majhen delež aktivnih metod in oblik dela, šibke medpredmetne povezave, preobsežni učni načrti itd. Manjkajo pa prave analize, ki bi videle in upoštevale ustrezno umeščenost naše šole v dolgoročno vizijo razvoja Slovenije.

Nekaj takih posplošenih ugotovitev bi lahko dobili tudi iz izkušenj, ki jih imamo učitelji na univerzah z dijaki, ki prihajajo iz prenovljene srednje šole. Na Fakulteti za matematiko in fiziko poučujemo fiziko in matematiko na skoraj vseh naravoslovnih in tehniških fakultetah Univerze v Ljubljani. Naša opažanja zadevajo znanje fizike in matematike novincev in precej splošna ocena je slabše znanje fizike predvsem na tistih študijskih smereh, ki pri vpisu ne zahtevajo izbirnega maturitetnega predmeta fizike. To je posebej opazno pri eksperimentalnih vajah, kjer uporabljajo znanje osnovnih vsebin fizike iz srednje šole. Nekateri ne razumejo niti najbolj osnovnih pojmov fizike. Zdi se, da je premor v pouku naravoslovja v zadnjem letu gimnazijskega programa, napravil vrzel tudi v njihovem spominu. Na fakulteti razmišljamo o morebitnih spremembah programov s predstavitevijo predmetov v drugi ali tretji semester in s tem v podaljševanje študija, v kolikor se stanje ne bo popravilo. Očitna je tudi odsotnost razumevanja povezav med disciplinami naravoslovja. Profesorji matematike, ki učijo na drugih fakultetah, ugotavljajo pomanjkanje izkušenj z reševanjem uporabnih nalog, kjer se matematične vsebine utrjujejo z uporabi pri naravoslovnih predmetih. Učitelj, ki pripravljajo dijake za študij kemije pa ugotavlja, da bodoči študenti kemije zelo dobro obvladajo kemijo, ne razumejo pa povezave med kemijo in fiziko, pa čeprav vsebuje gimnazijski program kemije tudi poglavje o atomih in molekulah. Na pamet vedo vse o orbitalah, ne razumejo pa njihovega pomena v kemiji, pa čeprav so orbitale osnova kemijske vezi.

Nazadovanje v znanju naravoslovnih predmetov velika pomankljivosti pretekle prenove srednjega izobraževanja, ki ima lahko razloge v naslednjem:

1. Odsotnost naravoslovnih predmetov v zadnjem letu srednješolskih programov onemogoča tistim brez maturitetnega predmeta fizike uspešnost na začetku visokošolskega študija tehnike, biologije in kemije. Povečuje se osip in študentje se morajo preusmeriti na druge ne-naravoslovne in ne-tehnične fakultete.
2. Neusklajeni so terminov pouka posameznih vsebin pri naravoslovnih predmetih in matematiki. Tako se vsebine, ki bi jih fizika potrebovala v prvem in drugem letu, pri matematiki obravnavajo v tretjem ali četrtem letu. Pri kemiji slišijo vse o atomistiki v prvem letu, kar pa je vsebina fizike šele v tretjem letu itd. Dijake učimo posamezna poglavja na pamet in brez poglobljenega razumevanja. Matematične metode so orodje naravoslovja, kar daje smisel tudi pouku matematike. Globlje razumevanje mnogih idej

naravoslovja ni mogoče brez uporabe matematičnih zvez, funkcij, grafov itd. V prenovljeno srednji šoli pa je ostala dediščina usmerjenega izobraževanja, ko se poskuša učiti naravoslovje opisno in se zanemarija eksaktnost.

Potrebne so spremembe, ki pa ne bodo mogoče brez znatnega posega v zdajšnjo strukturo srednješolskih programov. Naravoslovje bi moralo dobiti osrednje mesto v prenovi sistema splošnega izobraževanja. Potrebna je prenova učnih načrtov, kjer bodo usklajene povezave med predmeti naravoslovja in tudi matematike. Pomembna pa je tudi umestitev posameznih tematskih sklopov naravoslovja v obdobja in stopnje, ko je dojemljivost zanje največja. Sistema, ki bi zagotavljal uspešno naravoslovno opismenjevanje ni mogoče preoblikovati z nekaj potezami. V državah, kjer se zavedajo vloge naravoslovja in tehnike za gospodarski razvoj, je to dolgotrajen in skoraj neprekinjeni proces v katerem sodelujejo učitelji, šole, fakultete, zavodi za šolstvo, znanstveni in tehnološki centri, izdajatelji učbenikov, starši, vlada in drugi javni uradi. Pri nas pa prepuščamo reševanje problema posameznim komisijam in uradnikom, ki mnogokrat vidijo le enostransko razsežnost problema. Tako se pojavljajo predlogi, ki so včasih skregani tudi z izkušnjami v svetu.

Eden takih je predlog za preblikovanje pouka naravoslovja v tematske sklope okoli problemov kot so energija, ekologija, hrana in podobno. Z obravnavo perečih problemov, ki povezujejo naravoslovje, matematike in tudi družbene znanosti bi napravili pouk privlačnejši. Vključene vsebine naravoslovnih predmetov pa postale zanimivejše. Izkušnje prenov splošnega izobraževanja v ZDA⁽¹⁾ in tudi drugod kažejo, da je pouk naravoslovja v tematskih sklopih projekt, ki zahteva dobro pripravo, izredne in ustvarjalne učitelje, ki znajo uravnovesiti znanja različnih disciplin naravoslovja. Ugotavljajo pa tudi, da niso znani primeri uspešne izvedbe takih projektov. Večinoma se izrodijo tako, da so postalneje vsebine naravoslovja povsem nepomembne.

V prenovi prenovljene šole mora dobiti osrednje mesto prenova pouka naravoslovnih predmetov. Pri tem si lahko pomagamo tudi z izkušnjami drugih saj so na razpolago informacije tako o uspešnih kot tudi neuspešnih prenovah mnogih dežel.

Viri:

- (1) International Scientific Meeting "*From learning science to doing science*", Belgium, 2003
- (2) *National Science Education Standards*, National Academy Press, 1996;
Science Education Guidebook, Michigan State Board of Education, 1996
- (3) *Letno poročilo o izvedbi NPZ v šolskem letu 2002/2003*, Državni izpitni center
- (4) *Maturitetno letno poročilo 2003*, Državni izpitni center
- (5) *Key data on education in Europe 2002*, Eurydice, 2004.
- (6) *Poročilo OECD*