



JEDAN POGLED NA OBRAZOVANJE ZA NAUČNO-ISTRAŽIVAČKI RAD

Miroslav Demić¹

Rezime: Rođenjem, čovek nasleđuje faktore koji ga čine kreativnim, jer su ispitivanja pokazala da su sva deca u predškolskom dobu inventivna. Neodgovarajućim obrazovanjem, smisao za inventivnost se kod velikog broja ljudi gubi, ili smanjuje. Da bi ovaj proces „promenio znak”, neophodno je stvoriti uslove za obrazovanje za stvaralaštvo, jer ono zahteva stalnu i pravilnu edukaciju: od predškolskog doba do kraja ljudskog veka. U radu se čine pokušaji da se rasvetli potreba za stalnim obrazovanjem u svetlu društvenog progressa, a posebna pažnja je posvećena obrazovanju na univerzitetu.

Ključne reči: inventivnost, obrazovanje, naučnoistraživački rad.

A VIEW TO EDUCATION FOR SCIENTIFIC RESEARCH WORK

Summary: By birth, human inherits the factors that make him creative. Research in this field shows that all children who belong to pre-school and school age are inventive. Improper education may lead to a certain reduction of creativeness of large number of people. In order to “change the sign” of this process it is necessary to provide conditions for education in terms of creativity, which requires constant and correct education: from pre-school age up to the end of human life. The paper attempts to light up the need for constant education as a part of social progress. A special attention has been paid to university education.

Key words: creativeness, education, scientific research work.

TOFLER, A.: “Ako tehnologiju shvatimo kao veliki motor, silni akcelerator, onda znanje možemo shvatiti kao njegovo gorivo. Došli smo na raskršće procesa ubrzanja u društvu, jer se motor svakim danom sve obimnije i obimnije napaja” [2].

1. UVODNA RAZMATRANJA

Društveni razvoj ne podrazumeva samo društveni preporod, već i stalno usavršavanje ekonomije, naučnih i tehničkih znanja. Naučno-tehnički progres obavezno pretpostavlja, sa jedne strane, neodložno korišćenje novih naučnih koncepcija i otkrića u praksi, a sa druge - rušenje već formiranih pogleda i permanentno razmišljanje o tome čega nema, a treba da bude i,

¹ Miroslav Demić, redovni profesor Mašinskog fakulteta u Kragujevcu, akademik, evropska iskustva, E-mail: demic@kg.ac.yu.

treće - neprekidno traganje za novim, težnja da se usavršava već poznato, da se iznalaze nove metode istraživanja i njihove praktične primene [3,7]. Stvaralaštvo i sposobnost maštanja o novom neophodno je razvijati što je moguće ranije, još od obdaništa, prvih školskih dana, prvih predavanja na fakultetu. Tome treba da doprinosi naučno-popularna i naučno-fantastična literatura [3]. Setimo se koliko je mnogo u tom smislu doprineo svojim romanima Žil Vern. Mnoga pokolenja divila su se mašti u kojoj su živeli i oduševljavali se heroji njegovih romana. I postepeno, korak po korak, maštanja Žil Verna su se ostvarivala: čovek je osvojio morske dubine, boravio na našem večnom satelitu Mesecu, naučio je da odgaja desetak kultura tamo gde se ranije gajila samo jedna. Pre nego što stvorimo novo, potrebno je da znamo da o njemu razmišljamo, da stvaramo kvantitativne teorije pojava sa kojima ćemo se susretati i da na osnovu njih stvaramo realne tehničke sisteme.

U vezi sa ovim treba istaći da danas teorijska znanja brzo nalaze primenu u praksi. To što je danas suviše apstraktno i daleko od prakse, već sutra nalazi mnogobrojne primene u raznim oblastima praktične delatnosti [3]. U vezi sa ovim imamo mnogo karakterističnih primera. Jedan od njih je satelitska navigacija koja je plod kosmičkih istraživanja, a danas je svaki čovek na Planeti, posle samo dvadesetak godina od nastanka, u mogućnosti da je koristi. Navešćemo i jedan primer iz oblasti vozila: ranije su samo avioni imali mogućnost automatskog pilotiranja; danas vozila, iako se koriste u uslovima stohastičkih saobraćajnih uslova, imaju sisteme za adaptivno krstarenje, postoje pokušaji vođenja kolona vozila u saobraćaju i td.

2. OSNOVI PSIHLOGIJE STVARALAŠTVA

Psihologija stvaralaštva je naučna disciplina koja se bavi proučavanjem stvaralaštva kao psihičkog procesa i proučavanjem karakteristika ljudi — stvaralaca; primenom saznanja do kojih dolazi moguće je delovati na unapređivanje stvaralaštva uopšte. Iako se psihologija oduvek zanimala za pojavu stvaralaštva, njen nagli razvoj na tom području započeo je pedesetih godina, nezavisnim i istovremenim otkrićima« dvojice američkih psihologa, Maslowa i Guilforda[4]. Oni su, naime, došli do toga da stvaralačke sposobnosti ne pripadaju samo retkim i genijalnim pojedincima nego su prisutne gotovo kod svakoga, osim kod duševno zaostalih osoba. Tačnije rečeno, otkriveno je da se ta osobina susreće kod sve dece, *ali kod malog broja odraslih*. To znači da savremena kultura, pogotovu tzv. formalno obrazovanje, guši ove urođene sposobnosti kod velikog broja ljudi.

Ona prilazi predmetu svog istraživanja sa različitih strana, pa tako proučava: stvaralačke novosti, stvaralačke procese, stvaraoce kao osobe, zatim ispituje mogućnost obrazovanja za stvaralaštvo, analizira stvaralačko mišljenje, motivaciju za inventivni rad itd. Kako je psihologija stvaralaštva tek u fazi razvitka, ona nema konačne odgovore na brojna pitanja, nema jedinstvenu teoriju o tome šta je stvaralaštvo. Danas smo sigurni da je upravo ljudska misao zlatni ključ za vrata kroz koja je čovek morao proći da bi prešao iz kanibalizma u stanje savremene civilizacije (iako se u istoriji povremeno vraćao natrag). Čovek je napravio čudesne mašine, pomoću njih je promijenio pejzaže, za sebe je stvorio lepši i udobniji život [4,7].

Kreativno mišljenje podrazumeva specifičan misaoni proces kojim dovodimo poznate elemente u nove odnose i kombinacije i tako dolazimo do novih, originalnih predmeta, teorija, formula, modela, mašina itd. Svako rešenje koje nije reprodukcija ili ponavljanje

poznatih rešenja, ima u sebi elemente stvaralačkog, ili produktivnog mišljenja. Nova rešenja i kombinacije mogu biti nove samo za onoga ko ih je otkrio, a mogu biti nove u takvim razmerima da imaju opštu društvenu vrednost.

Istakli smo da stvaraoci svemu pristupaju problemski i ništa im nije tako sveto, da ne bi moglo biti još bolje i lepše. Za njih svet nije jedanput zauvek zatvoren i određen, nego uvek iznova otvoren. U ovu grupu motiva spada i tzv. motiv samopokretanja, tako da se on se ispoljava kao stalno prisutni impuls u čoveku. Time on postaje ono što stvarno jeste i što može biti — human, kreativan i zdrav. Ta teza podrazumeva da se čovek razvija i nakon puberteta i mladosti i da na ostvarivanju svoje ličnosti može raditi čitav život.

Samopokretanje zauzima prvo mesto na lestvici potreba i motiva koju je predložio psiholog Maslow. Takav motiv prisutan je danas kod malog broja ljudi. Značajno mesto u motivaciji pridaje se ljudskoj radoznalosti, težnji za afirmacijom i društvenim ugledom.

Kao pokretačke snage inventivnog rada često se spominju dva ekstremna emocionalna stanja: patnja (tuga, nevolja) i ljubav (radost, ushićenje). To znači da ako nevolje nema, mozak nikad neće proraditi. Olenjićemo se će se i otupeti. Ako nas nedaće pritisnu uza zid, ako nemamo kuda, razmišlja se, eto pravih inspiracija i kreativnosti! Zaista, neka su velika umetnička dela, nastala zbog nesretne ljubavi, nakon što je izgubljena domovina, iz nostalgije za rodnom grudom itd. Svakako su povoljnija nadahnuća ljubavnog žara i zanosa. Gotovo je nepotrebno podsećati na to koliko se stvaralo pod uticajem ljubavi.

Izgleda, međutim, da su ova stanja, uglavnom stihijska. Čini se da čovek još ne zna upravljati svojom motivacijom. Zar baš mora čekati da ga nevolja natera na stvaranje, ili da mu se dogodi ljubav? U takvim situacijama čovek je reaktivan, a ne produktivan. Njegova prava mogućnost je, ipak, ovo drugo.

Govorili smo, pretežno, o tzv. unutrašnjoj motivaciji, a ne i o spoljašnjim faktorima jer je dosta pisano o njima [4]. Naše je mišljenje da ćemo bolje izgraditi spoljašnje pobude, ako pre toga dobro razumemo unutrašnje.

3. FAZE STVARALAČKOG PROCESA

Anegdota o Arhimeđu koji je pronašao način da izmeri masu nekog tela nam otkriva najvažnije delove, skoro svakog, stvaralačkog procesa: najpre dug i naporan rad da se dođe do rešenja zadatka, iza toga sledi vrlo često neuspeh i napuštanje rešavanja zadatka za izvesno vreme; posle opet sledi iznenadno dolaženje do rešenja, te sve jasnije uviđanje da je rešenje tačno i nastupa ushićenje izazvano otkrićem. Ustalilo se mišljenje da da se stvaralaštvo odvija po fazama, o čemu će biti više reči.

3.1. Faza pripreme

Priprema za rešavanje problema predstavlja prvi nivo u svakom stvaralačkom radu, radilo se o naučnicima, tehničkim pronalazačima, ili o umetnicima. Oni uočavaju problem, upoznaju podatke oko njega, biraju temu koju će proučavati, ili umetnički obraditi. Ova faza se ponekad sastoji u dugom prikupljanju činjenica, u njihovoj obradi i povezivanju.

Sagledavaju se, ili naslućuju, neka moguća rešenja, a neka druga odmah se odbacuju. Međutim, retko kada prva traganja dovode do rešenja. Međutim, traženje rešenja ne ide uvek uspešno. Česta su lutanja, slepi pokušaji i greške, a često sve završi potpunim neuspehom. Stvaraoca tada prate sumnje, neizvesnost i osećaj nezadovoljstva i velike napetosti. Zbog velikog zanimanja za neki problem, isfrustriran zbog zaokupljenosti njime, stvaralac, može, već na samom početku zapasti u teskobu. Dosadašnja istraživanja su pokazala da je u tom trenutku bolje prekinuti i promeniti aktivnost nego uporno „razbijati glavu“ u nedogled. Namerno, ili nenamerno, dolazi do pauze u radu. To je, međutim, samo prividna pauza, jer se istim problemom i dalje „bave“ unutrašnje, nesvesne, mentalne aktivnosti: počinje druga faza.

3.2. Faza inkubacije

Inkubacija je sazrevanje ideja, unutrašnje strukturiranje materijala iz kojeg će se naknadno možda roditi neko „novo“ rešenje problema kojim se bavimo. Veliki fizičar Helmholtz je govorio da mu »sretne ideje nikad nisu dolazile kada mu je mozak bio umoran i nikad za pisaćim stolom«. Međutim, pre višestruko analiziran problem i sve njegove zapletenosti, nosio je — nakon prekida rada — u sebi, do eventualnog rešenja. Ova se faza u procesu stvaranja mnogim laicima i neupućenima čini kao »lenčarenje« i nerad stvaraoca, a ne mora biti tako, jer da bi ideje sazrele, neprestano traže vreme.

3.3. Faza iluminacije

Iluminacija bi doslovno značila osvetljenje problema pomoću novog rešenja koje obično iznenadno sine. Karikaturisti to obično prikazuju crtanjem upaljene sijalice pored glave. Prva je karakteristika iluminacije da plodne ideje, ili sretne misli, dolaze iznenadno, obično ne onda kada najjače mislimo na problem [4].

Kada se kreativnom radu pristupa površno, da ne kažemo neozbiljno, pomišlja se da se čitavo stvaralaštvo odvija lako i da odabranim sretnicima jednostavno ideje dolaze same po sebi. U takvim okolnostima faza iluminacije posmatra se izolovano od faze pripreme, koja vremenski dugo traje, a ispunjena je vrlo napornim radom.

3.4. Faza verifikacije

Kada je već došlo do iluminacije i do otkrića, nije još sve gotovo. Pre svega važno je „kovati gvožđe dok je još vruće« jer iskustvo pokazuje da nova ideja može nestati ako je odmah ne zapišemo i ne razradimo, ona se može izgubiti i vratiti u podsvest i tako nam izmaći. U toj fazi nova ideja se registruje, upoređuje sa drugim idejama i rešenjima, i razrađuje. Sledi saopštavanje i diskutovanje o njoj itd. Nesvesni deo psihe pomagao je u fazi inkubacije našu imaginaciju, dok je svesni deo došao do punog izražaja u fazi elaboracije (izrade). Tako je u stvaralačkom procesu angažovana čitava psihička struktura čoveka.

Na kraju želimo napomenuti, da bi, svakako, bilo pogrešno, ovaj prikaz procesa stvaralačkog mišljenja, odviše kruto shvatiti, jer je moguće da poredak faza bude i nešto drugačiji u nekim slučajevima, kao što i njihovo vremensko trajanje može biti različito.

4. NAUČNOISTRAŽIVAČKI RAD I OBRAZOVNI PROCES

U procesu obrazovanja stariji prenose na mlađe znanja, veštine, i moralne vrednosti. Pri tome se menjaju i oni koji deluju i oni na koje se deluje [4]. Polazeći od toga da „ništa što je stvoreno ne sme za nas biti toliko sveto, da ne bi moglo biti nadmašeno i da ne bi ustupilo mesto onome što je još naprednije, još slobodnije, još humanije“, proces obrazovanja je u stalnim promenama.

Proces obrazovanja je trajni proces. Započinje rođenjem i prestaje smrću čoveka. Iako se radi o stalnom procesu, on nije jednakog intenziteta u svim razdobljima čovekovog života i razvoja. Najintenzivnije se može na čoveka delovati u predškolskom dobu i za vreme pohađanja osnovne i srednje škole.

Cilj društva je da stvori takvu mladu generaciju, kojom će se osigurati kontinuitet razvoja i napredak već ostvarenih vrednosti u nauci, tehnici, radu, proizvodnji i društvenim odnosima. Stoga proces obrazovanja traži od subjekta da deluje i menja objektivnu stvarnost, da radi na poboljšanju zatečenog stanja. Sam proces mora biti temeljan i planski. Od subjekata se traži da probleme uočavaju i da se zalažu za njihovo rešavanje i postojeću stvarnost menja u kvalitativno novu. U pojedincu dakle valja obrazovati stav prema svemu što ga okružuje i želju da se prema postojećem aktivno odnosi.

Iz navedenog sledi da ne postoji neko posebno vreme u kome se vaspitava i obrazuje za stvaralaštvo. Takva sposobnost je rezultanta potreba aktivnosti i interesa pojedinca i delovanje društva.

U predškolskom obrazovanju psihofizičke mogućnosti deteta ne dopuštaju postavljanje značajnijih obrazovnih zadataka, nego dete uči kroz igru: ono usvaja nova znanja, pokazuje što samo zna i kako je prihvatilo i shvatilo ono novo. Igra je za dete najvažnija i gotovo jedina aktivnost. Dobar i vešt vaspitač zna iskoristiti sklonost i potrebu deteta za igrom, pa će već, pravovremeno, utirati put na njegovom pravilnom razvoju. To će postići, pre svega, izborom i ponudom odgovarajuće igračke i igre. Igračke i igre moraju biti takve da zadovoljavaju interes deteta i da mu ostavljaju dovoljno mogućnosti da kombinuje i dograđuje.

U vreme pohađanja osnovne škole, igra poprima značaj obaveze i rada. Naglo se povećava potreba deteta da nauči sve više. Svaka nova činjenica i uspeh u njemu još više izazivaju potrebu da ide još dalje. Zbog nedovoljnog znanja i iskustva, dete želi delove procesa sticanja znanja »preskočiti«, želi postići cilj ne zadržavajući se na „sitnicama“, jer samo još ne može uočiti potrebu sistematskog rada.

Ima više načina da dete u ovom dobu vaspitavamo i obrazujemo za stvaralaštvo. Ma kako bili različiti, svima je cilj aktivirati dete - učenika. Ranije obrazovne metode nisu aktivirale dete i na njima se nećemo zadržavati (diktiranje, učenje građe napamet). One su odbačene kao neodgovarajuće i zastareli i zamenjeni su novijim koji odgovaraju potrebama savremenog obrazovanja. Navodimo četiri metode rada koje bitno podstiču vaspitanje i obrazovanje za inventivni rad.

Heuristička metoda - Naziv dolazi od Arhimedovog pokliča - heureka (grčki geurisko - nađen, izračunat, izmisliv). Pobornici tvrde da za obrazovanje imaju svoju funkcionalnost, operativnost, aplikativnost i primenjivost, a to znači da ih učenici mogu dalje samostalno upotrebljavati. Heuristička metoda posebno je opravdana kada se radi o usvajanju teških i složenih obrazovnih sadržaja.

Programirani rad — Kao sistem, izgrađen je posle Drugog svetskog rata. Zadatak mu je pre svega osposobiti za samostalan rad i nastavak samoobrazovanja. Sistem je postavljen tako, da pojedinac, ili grupa, dobija programirani materijal iz koga proizlazi zahtev za čitavim nizom aktivnosti koje treba izvršiti da bi se došlo do informacije (zadatak se najpre formuliše, a zatim se traži i očekuje povratna informacija). Ova metoda osigurava kratke i sigurne korake ka cilju, uz maksimalnu aktivnost učesnika.

Egzemplarna metoda se javlja u posle Drugog svetskog rata i to najpre u zemljama u kojima je došlo do većeg naučno-tehnološkog napretka. Mnoštvo novih podataka i znanja koje donosi ekspanzija nauke zahtevalo je uvođenje metode koja će iz mnoštva podataka izuzeti one bitne.

Pojedinac, ili grupa, napreduju korak po korak:

- izdvajaju slične sadržaje,
- iz mnoštva sličnih sadržaja izdvajaju one najbitnije, obrađuju egzemplarne
- sadržaje i nakon shvatanja, produktivno ih povezuju i ponavljaju

Problemski sistem rada. Dinamične promene u svetu, naučno-tehnološka revolucija, a i sam život, stavljaju današnjeg čoveka u različite situacije, koje on mora znati, hteti i moći uspešno rešiti. Na problemski sistem rada prešlo se u našim klubovima mladih tehničara, u kojima mlade vode za to specijalizirani pedagozi.

Ukratko ćemo se osvrnuti i na univerzitetsko obrazovanje. Kao što je poznato, savremeni univerzitet mora vršiti tri osnovne funkcije [1,2,6,7]:

- edukaciju,
- naučnoistraživački rad i
- prenos znanja.

Napominjemo da univerziteta nema ako se na njemu ne obrazuju studenti. Ovde se misli na sve edukacione forme koje univerzitet ostvaruje prema bolonjskom procesu. Pored ovoga u vreme ekspanzioniziranog nagomilavanja, novih, naročito novih tehnoloških znanja veoma su izražene potrebe za celoživotnim obrazovanjem. Univerzitet bi permanentno trebalo da nudi i lepezu specijalističkih dopunskih obrazovnih profila odnosno dopunskih studija.

Savremenog univerziteta nema bez dobro koncipirane, naučne atmosfere. Nemoguće je školovati savremene lekare, inženjere, profesore i druge stručnjake na univerzitetu gde nema razvijenog naučnog rada. Samo u jednom veoma živom naučnom „inkubatoru,, moguće je „proizvesti,, i moderne stručnjake sposobne da stečena osnovna znanja na studijama dopunjavaju i usavršavaju celog radnog veka. Kvalitet nekog univerziteta prvenstveno se meri po broju objavljenih radova i učešću na međunarodnim skupovima njegovih profesora i saradnika, a toga nema ako na njemu ne postoji izraženija naučna aktivnost.

Da bi univerzitet vršio i širu društvenu funkciju, mora imati i prenos aktuelnog znanja na okruženje. To je prenos novih, ali i poznatih znanja i nikako ga ne treba mešati sa naukom koja u principu obuhvata formulisanje sasvim novih znanja i, sasvim retko, postavljanje novih teorija, koja mogu, a ne moraju, apriori, biti odmah primenjene u praksi.

Ako jedna od pomenutih funkcija univerziteta izostane ili „zakržlja“ ta ustanova ne može da „proizvodi“ stručnjake savremenog kova. U razvijenom svetu su to davno shvatili. Na žalost, u većini slučajeva, kod nas jedna funkcija potpuno dominira nad ostale dve, a to je „čista edukacija“, dok su nauka i prenos znanja mnogo manje zastupljene.

Sredstva za ove tri funkcije univerziteta se, kao što je poznato, dobijaju na različite načine. Tako sredstva za edukacionu funkciju se, u principu, dobijaju iz raznih fondova ili od samih studenata putem njihovih participacija. Sredstva za prenos znanja se, po pravilu, najvećim delom dobijaju iz projekata koji se ugovaraju sa okruženjem. Najspornija su sredstva potrebna za naučne funkcije.

U naučno-tehnološkim razvijenim sredinama ova sredstva su direktno vezana za visinu BND (bruto nacionalni dohodak) svake zemlje u bivšoj državi ta su sredstva bila na nivou 1,5 % od BND i po toj osnovi bili smo u rangu srednje razvijenih zemalja. Danas su ta sredstva mnogo manja u poređenju sa nekim zemljama EU i po toj osnovi nalazimo se na samom začelju.

Želim da istaknem odgovornost akademske zajednice za ukupno stanje u ovoj, veoma značajnoj, društvenoj oblasti. Manje - više, većina univerzitetskih zajednica svesna je ovih i drugih nedostataka, ali istovremeno, iz raznoraznih razloga, nespremna je za radikalne zahvate. Bez radikalnih zahvata u celini društva, nema rešenja ovih pitanja, nema savremenog univerziteta niti školovanja visokostručnih i visoko kvalitetnih kadrova.

Osvrnućemo se i na još jedan aspekt rada univerziteta. Odnosi se na kriterijume, preuzete bez kritičkih tonova, sa Zapada. Naime, kod nas je uvedena praksa da se vrednovanje naučnog rada vrši prema radovima objavljenim u časopisima sa "Impact faktorom", odnosno "Citation index"-om. Sklon sam da tvrdim je to opravdano kod nekih fundamentalnih disciplina, ali u slučaju inženjerskih nauka je to potreban, ali ne i dovoljan uslov. Treba ukazati na činjenicu da inženjeri moraju da vladaju sa mnogo više naučnih disciplina: matematika, fizika (mehanika, elektrotehnika i elektronika, nuklearna fizika, termodinamika, optika, eksperimentalna teorija...), optimizacionim postupcima, automatikom itd. i ako žele da su „prvi“ moraju da tim disciplinama vladaju sasvim dobro. Njihov naučni doprinos je vezan, pored teorije, i za izvođenje eksperimentalnih dokaza, realizaciju objekata i sl. (time se oni dosta „udaljavaju“ od opštih naziva svetskih časopisamada postoje i časopisi iz oblasti inženjerstva, ali, pretežno, na engleskom jeziku). Ove se postavlja pitanje: da li Rusi, Japanci, Kinezi, Indusi, Nemci imaju naučne doprinose, ako ih ne publikuju na engleskom jeziku? Da zaključim: smatram da je daleko značajnije da naši inženjeri imaju svetski priznate patente (n pr.), ili tehnička rešenja (n pr.), ili proizvode (automobile n pr.), a ne radove koji neće imati veći značaj za razvoj društva (bar u dogledno vreme).

Nadam se da neće biti shvaćeno kao demagogija, ako tvrdim da jedan izvanredni um, Tesla, ne bi imao šanse, da bude naučni radnik, ili profesor univerziteta, prema sadašnjim kriterijumima za izbor, a on je, ipak, daleko veći naučnik od većine onih koji objavljuju radove u pomenutim naučnim publikacijama.

Drugi primer je izgradnja najvećeg kablovskog mosta na svetu, u Japanu, koja je trajala više od deset godina i koja je, u realnom prostoru, zahtevala i mnoge nove pristupe. Postavlja se pitanje: da li je to vrednije, ili rad objavljen u nekom od referativnih žurnala.

Osvrnuću se i na izbor podmladka na univerzitetu i institutima. Danas je isključivi

kriterijum za izbor prosečna ocena. Da li je do dovoljno merilo za procenu budućeg naučnog uspeha kandidata? Praksa govori da nije [3]. Naime, matematičari sa najvećom prosečnom ocenom u bivšem SSSR-u nisu postigli zapaženije naučne rezultate. Najpoznatiji matematičari su postali studenti koji su imali niže prosečne ocene. To govori, možda, i o tome da se kao kriterijum mora uzeti mišljenje njegovih nastavnika, kooperativnost, inventivnost i sl. O tome bi trebalo otvorenije razgovarati na nivou univerziteta i eminentnih instituta.

Želim da istaknem da je Nemačka [7] imala, a i danas ima, praksu da buduće nastavnike bira isključivo iz instituta, odnosno privrede. Preciznije rečeno, kandidati imaju predhodnu selekciju na osnovu rezultata vlastitog istraživačkog rada, a prosečna ocena nije dominantno opredeljujući faktor za izbor.

Korisno je da se navede primer Danske, koja je mala, ali visoko razvijena zemlja. Oni imaju trojstvo: Univerzitet-Tehnološki park (vlasništvo Univerziteta)-Firma (infrastruktura, realizacija i sl). Time se stvaraju uslovi koji ne vrednuju samo radove-papire, već se stvara novi proizvod, uz primenu novih znanja. Pri tome sve troškove snosi Država, a marketing vrše tehnološki parkovi. Kod njih su došli i do formule koja definiše optimalni odnos vremena koje se troši na nastavu, nauku i administraciju na univerzitetu i to: 40% nastava +40% nauka+20% administracija.

Na kraju ističemo da je u [6,7] detaljno opisana sprega između obrazovanja i tehnološkog razvoja, pa to ovde neće biti analizirano.

5. ZAKLJUČAK

Naučnoistraživački rad zahteva kontinualno obrazovanje od predškolskog doba, do kraja ljudskog života. Izbor naučnog i nastavnog kadra je veoma osetljiv i složen problem, koji zahteva suptilnije analize svetskih iskustava.

6. LITERATURA:

- [1] Adamović, Ž. i dr.: Osnovi metodologije naučno-istraživačkog rada, Društvo za tehničku dijagnostiku Srbije, Beograd, 2005.
- [2] Doleček, V.: Lična saopštenja, 2008.
- [3] Gnedengo, B.V.: Uvod u struku- MATEMATIKA (preved na srpski jezik), DSP Kragujevac, 1996.
- [4] Grupa autora: Inventivni rad, Biblioteka Sindikalna škola Hrvatske "Josip Cazi", Zagreb 1984.
- [5] Kolčinski I. E.: Nuka i krizisi v XX veke: Rezultati sravniteljnogo analiza SSSR, Germanii, SŠA, Predavanje na Univerzitetu u Kragujevcu, 5. februar, 2008.
- [6] Lambić, M.: Inženjerstvo i inovacije, Stylos, 1996.
- [7] Simić, D.: Metodologija nauke i tehnički razvoj, DSP Kragujevac, 1997