

## ZNANJE KAO KOMPONENTA LJUDSKOG KAPITALA U MODELIMA EKONOMSKOG RASTA

*Slobodan Cvetanović\**, Ekonomski fakultet, Univerzitet u Nišu  
*Danijela Despotović*, Ekonomski fakultet, Univerzitet u Kragujevcu

**Sažetak:** U radu se najpre objašnjava značaj kompleksa ljudskog kapitala i ulaganja u ljudski kapital u uslovima sveobuhvatne primene rezultata nauke u proizvodnom procesu. Potom se daje elementarna ekonomska analiza značaja eksplicitnog (explicit knowledge) i implicitnog znanja (tacit knowledge) za razvoj preduzeća i privreda. Nakon osvrta na ulogu pojedinih oblika istraživanja i razvoja u procesu stvaranja ekonomskih vrednosti, akcenat je stavljen na sagledavanje mesta znanja kao komponente ljudskog kapitala u modelima ekonomskog rasta. Istaknuto je da za razliku od neoklasičnih modela koji apostrofiraju važnost akumulacije fizičkog kapitala, u endogenim modelima najznačajniji izvor rasta je proces akumulacije znanja kao komponente ljudskog kapitala. Modeli endogenog rasta prepoznaju postojanje znanja koja nisu čisto javno dobro, odnosno znanja koja imaju status tržišnih dobara. To znači da neka znanja nisu u potpunosti dostupna svim tržišnim subjektima. Radi se o znanjima koja su zaštićena različitim oblicima intelektualnog vlasništva, ili su nedostupna potencijalno zainteresovanim subjektima za korišćenje. Takva znanja se mogu tretirati kao ravnopravni proizvodni faktor fizičkom kapitalu, koji ima odgovarajuću tržišnu strukturu.

**Ključne reči:** ljudski kapital, znanje, obrazovanje, istraživanje i razvoj, modeli endogenog rasta, prelivanje znanja, neopadajući prinosi.

## KNOWLEDGE AS THE COMPONENT OF HUMAN CAPITAL IN ECONOMIC GROWTH MODELS

**Abstract:** The paper first explains the significance of the complex of human capital and investments in human capital in terms of the comprehensive application of the scientific results in the production process. This is followed by the basic economic analysis of the importance of explicit knowledge and tacit knowledge for the development of enterprises and individual economies. After reviewing the role of certain forms of research and development in the creation of economic value, the accent is placed on the understanding of knowledge as the component of human capital in the economic growth

---

\* slobodan.cvetanovic@eknfak.ni.ac.rs

*model. It is pointed out that in contrast to the neoclassical models that stress the importance of the process of physical capital accumulation, in models of endogenous growth the source of growth is in the process of knowledge accumulation. Endogenous growth models recognize the existence of knowledge that is not mere public goods, i.e. that has the status of the market goods. This means that some knowledge is not fully accessible to all market subjects. It refers to knowledge which is protected by various forms of intellectual property or is potentially inaccessible for use by the interested entities. Such knowledge can be treated as the production factor equal to the physical capital, which has its appropriate market structure.*

**Key words:** human capital, knowledge, education, research and development, models of endogenous growth, knowledge spillover, non-decreasing yield.

**JEL classification:** O40, I25

## 1. UVOD

Koncept ljudskog kapitala vremenom je kontinuirano dobijao na svojoj obuhvatnosti. Pojedini istraživači, pored standardnih komponenti ljudskog kapitala, obrazovanja i nivoa zdravstvenog stanja, kao njegove komponente navode kompetencije, motivisanost za rad i razvoj. U kontekstu istraživanja značaja pojedinih oblika kapitala u pokretanju ekonomskih aktivnosti, ključno je opredeljenje da se stokovi ljudskog kapitala principijelno menjaju na identičan način kao i stokovi drugih oblika kapitala stvorenih od strane čoveka, poput fizičkog kapitala, odnosno da se uvećavaju investicijama, a umanjuju amortizacijom.

Značaj ulaganja u ljudski kapital prepoznat je u savremenim privredama, posebno u uslovima sveobuhvatne primene rezultata nauke u proizvodnom procesu, intenzivnog razvoja novih tehnologija i kontinuiranog i dinamičnog usavršavanja formi i metoda upravljanja kao i organizacije proizvodnje. Sigurno je da su u modernim društvima, obrazovanje, veštine i znanje ključne komponente produktivnosti pojedinaca i privrede u celini. Mnoge danas relativno bogate zemlje svoj napredak su ostvarile prvenstveno zahvaljujući ulaganjima u obrazovanje i unapređenje zdravstvenog stanja stanovništva, kao i korišćenju znanja i sposobnosti stanovnika.

Polazeći od napred iznetih eksplikacija, cilj ovog rada predstavlja:

- objašnjenje kompleksnog karaktera ljudskog kapitala,
- akcentiranje značaja znanja u rastu ljudskog kapitala,
- osvrt na pojedine oblike istraživanja i razvoja u uvećanju ljudskog kapitala i
- elementarnu eksplikaciju mesta znanja u modelima privrednog rasta.

## 2. KOMPLEKSNI KARAKTER LJUDSKOG KAPITALA

Ljudski kapital je ekonomski izraz za znanje, veštine, kompetentnost i ostale atribute koje poseduju pojedinci, a koji su značajni prilikom obavljanja ekonomske aktivnosti. Ovi elementi ljudskog kapitala čine individualne osobine koje imaju trajni karakter.

Ljudski kapital obuhvata znanje i veštine akumulirane u predškolskom obrazovanju, osnovnoj i srednjoj školi, fakultetu, različitim oblicima neformalnog obrazovanja i iskustvo stečeno tokom rada. Slično fizičkom kapitalu i ljudski kapital predstavlja proizvedeni faktor proizvodnje. Obrazovanje je proces „proizvodnje“ ljudskog kapitala, dok obuka, odnosno sticanje veština uvećava njegovu vrednost.

Inicijatori ideje ljudskog kapitala su A. Smith (podela i specijalizacija rada) K. Marks (uloga nauke i tehnike u proizvodnji), J. S. Mil (količina i kvalitet ljudskih sposobnosti za rad), J. Šumpeter (rekombinacija znanja u inovacioni proces kao faktor ekonomskog rasta) (Savvides, & Stengos, 2009). Po Geriju Bekeru, laureatu Nobelove nagrade za ekonomiju, ljudski kapital predstavlja skup ljudskih sposobnosti koje mu daju mogućnost dobijanja dohotka (Becker, 1992). Poznata je njegova konstatacija da se ljudski kapital formira na bazi investicija u čoveka, među kojima se svojom važnošću ističu obuka, priprema za proizvodnju, troškovi zdrave ishrane, migracije i traženje informacija o cenama i dohocima (Becker, 1993).

Za uobličavanje koncepta ljudskog kapitala velike zasluge pripadaju američkom istraživaču Teodoru Šulcu (Schultz, 1961). Šulc je troškove obrazovanja i zdravstvene zaštite tretirao na gotovo identičan način kao i investicije u fizički kapital.

Ljudski kapital je ključni proizvodni resurs kojim raspolaže najveći deo populacije. Investiranja u obrazovanje i obuku doprinose rastu ekonomske efikasnosti. Mnogo je dokaza koji potvrđuju tezu da ulaganja u obrazovanje i unapređenje zdravstvenog stanja populacije pozitivno utiču na ekonomski rast, kretanje prosečne produktivnosti rada i realni rast zarada. Postoji čvrsta korelacija između obrazovanja i zarada: više nivo obrazovanja implicira viši nivo najamnina, dok veće plate, pored ostalog, motivišu ljude da se neprekidno obrazuju.

Obrazovanje na najrazličitije načine doprinosi različitim aspektima ekonomskog i društvenog razvoja pojedinih zajednica: demokratiji, građanskim pravima, raspodeli dohotka, zdravlju, ishrani, smanjenju siromaštva. Sve se više, u skladu s pristupom bazičnih potreba, obrazovanje priznaje kao elementarna potreba koja pomaže u zadovoljavanju drugih potreba i unapređenju kvaliteta života.

Ukoliko se ne koristi, ljudski kapital praktično nestaje. U takvim slučajevima, ljudski kapital se principijelno ponaša na identičan način kao i finansijski kapital, odliva se u sredine u kojima su očekivani prinosi veći.

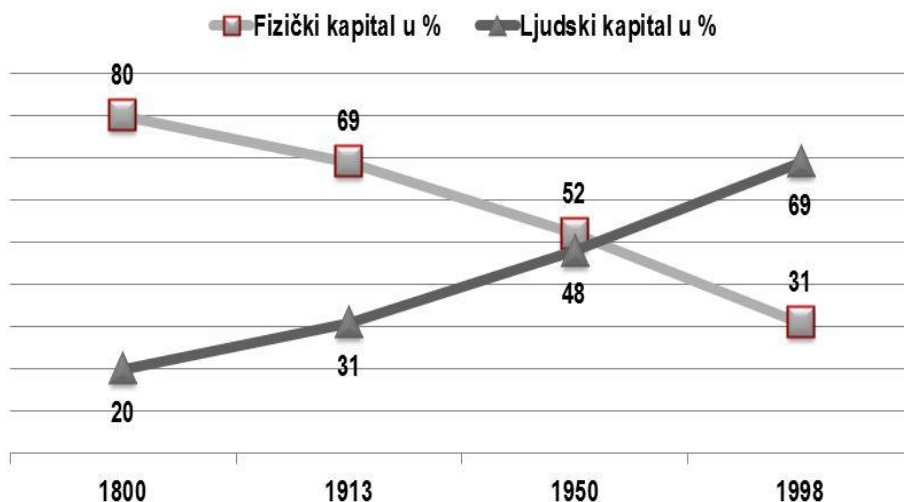
Napred ekspliciranom pristupu istraživanja značaja ljudskog kapitala stavljaju se primedbe, posebno na njegov statički karakter. Naime, komponente znanja, veština i zdravlja, po mišljenju kritičara, pružaju tek naznaku potencijala pojedinca. U realnom životu, stepen materijalnog ovaploćenja ljudskog kapitala predominantno je funkcija sposobnosti uključivanja ljudi u društvene, ekonomske i političke aktivnosti, kao i uključivanja u aktivnosti celoživotnog obrazovanja i sticanja praktičnih veština. Stoga su novija pojmovna određenja ljudskog kapitala neuporedivo obuhvatnija u poređenju sa konvencionalnim, koja kao njegove najvažnije komponente označavaju obrazovanje, veštine i zdravlje. Noviji pristupi kao komponente ljudskog kapitala navode osobine ljudi i društva koje deluju na efekte rada, uključujući i faktore poput sposobnosti, motivacije i kulture. Pojedini stručnjaci proširuju sadržaj ljudskog kapitala na individualne karakteristike ljudi kao što su: kreativnost, inovativnost, motivacija, stavovi (o životu, o poslovanju itd.), marljivost, odgovornost, upornost, samoinicijativnost, uspešnost u komunikaciji, sposobnost rešavanja problema, kritičko promišljanje, samostalno učenje, fleksibilnost i adaptibilnost.

Ekonomska vrednost ljudskog kapitala zavisi od njegovog doprinosa kreiranju vrednosti roba i usluga. Pri tome se stalno mora imati u vidu činjenica da je principijelno moguće da pojedine komponente ljudskog kapitala budu visoko vrednovane u određenom vremenu i u konkretnoj sredini, a da u drugim uslovima one gotovo u potpunosti izgube na značaju.

Relativna vrednost pojedinih komponenti ljudskog kapitala dobrim delom zavisi i od faze ekonomskog i društvenog razvoja zemlje u kojoj se sagledava njihovo značenje. U današnjim uslovima privređivanja u procesu kreiranja ljudskog kapitala posebno dobijaju na značaju aktivnosti usmerene na celoživotno obrazovanje i stručno usavršavanje.

Ljudski kapital se reflektuje kroz nematerijalnu imovinu, koja ima kapacitet da inicira ili podrži proizvodne aktivnosti, inovacije i zaposlenost. Formira se kroz proces učenja u raznim institucijama (obrazovne ustanove, porodica, preduzeće). Kombinacija znanja, veština i sposobnosti je individualan, a ne uniforman proces. Analiza kreiranja i korišćenja ljudskog kapitala mora uzeti u obzir upliv mnogobrojnih društvenih institucija: škola, tržišta rada, društvene zajednice itd.

U kompetenciji ljudskog kapitala je apliciranje novih znanja u svakodnevnoj praksi. Stoga nije čudo da ovaj oblik kapitala permanentno povećava svoje učešće u strukturi ukupnog kapitala u svim savremenim privredama.



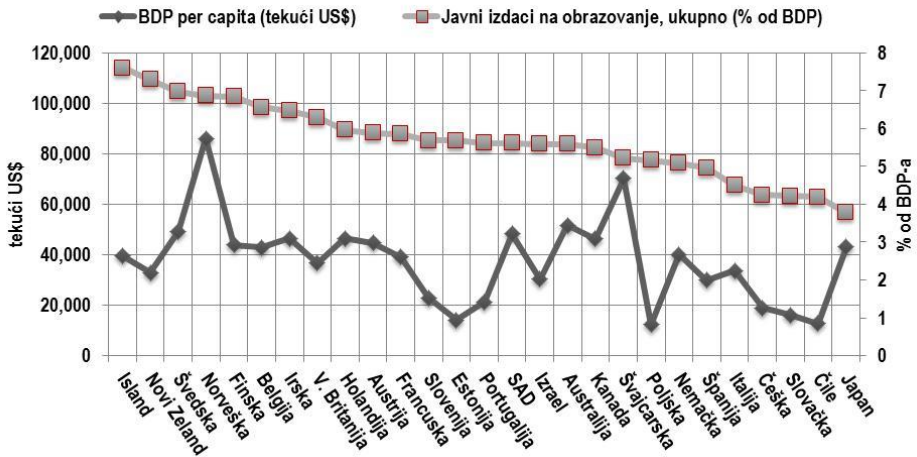
Slika 1. Promena odnosa fizičkog i ljudskog kapitala u stvaranju ekonomskih vrednosti u periodu 1800–1989. godine. *Preuzeto od Meljancev (2001).*

Ilustracije radi, ruski naučnik V. Meljancev je na osnovu podataka iz krajnje različitih izvora došao do zaključka da su se tokom devetnaestog i dvadesetog veka dogodile suštinske promene u strukturi ukupnog kapitala u najrazvijenijim zemljama Zapada i Japana. Čineći distinkciju jedino između fizičkog i ljudskog kapitala, ovaj istraživač je došao do zaključka da je učešće ljudskog kapitala u strukturi ukupnog kapitala u sagledanim privredama uvećano sa 20% u 1800. godini, na čak 69% 1998. godine (Meljancev, 2001).

### 3. ZNANJE – KLJUČNA DIMENZIJA LJUDSKOG KAPITALA

U svim definicijama ljudskog kapitala znanje predstavlja njegovu ključnu odrednicu. Znanje je skup ideja, iskustava, intuicija, veština i učenja koja se koriste u kreiranju nove vrednosti. Cilj je usmeriti znanje ka uvećanju produktivnosti. Po rečima Pitera Drakera, znanje predstavlja najznačajniju i najprofitabilniju investiciju u svakoj zemlji (Drucker, 1995). Najveća konkurencija između kompanija i zemalja odvija se upravo u oblasti sticanja i tržišne valorizacije novih rešenja temeljenih na znanju.

Ispostavilo se da ulaganje u znanje u savremenim uslovima privređivanja označava najisplativiju investiciju. Najrazvijenije zemlje sveta su danas države koje imaju visoko učešće izdataka na ime obrazovanja u strukturi bruto domaćeg proizvoda (Slika 2).



Slika 2. Pregled javnih izdataka za obrazovanje najrazvijenijih zemalja – *high income: OECD*. Dijagram konstruisan na bazi podataka *World Bank*. Preuzeto sa [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org).

Može se reći da je znanje postalo odlučujući faktor poslovnog uspeha i konkurentske prednosti savremenih kompanija. Razvijene zemlje su se tokom poslednjih tridesetak godina okretale procesima koji su podrazumevali manju upotrebu jednostavnog rada, sirovina, energije, uz paralelno rastuće korišćenje novih naučnih rešenja i sve sofisticiranije opreme.

Znanje se može podeliti na eksplicitno (*explicite knowledge*) i implicitno, odnosno tiho znanje (*tacit knowledge*). Eksplicitno znanje je pohranjeno u knjigama i dobija se procesom obrazovanja. U današnjim uslovima privređivanja, znanje sve više poprima digitalizovani oblik, čime je omogućeno njegovo relativno brzo usvajanje od strane zainteresovanih subjekata. Implicitno ili tiho znanje rezultat je dugogodišnjeg iskustva i kumuliranih veština. Budući da je personalizovano, nije lako doći do njega usled čega često ostaje nedovoljno iskorišćeno. Prenos implicitnog znanja je u principu složen i uglavnom skup proces.

Kod kodifikovanog znanja, publikovanog u šemama, formulama ili kompjuterskom kodu, ne postoje dileme oko njegove interpretacije i značenja. Odnos između nivoa kodifikacije znanja i troškova transfera je nedvosmislen. Što je viši nivo kodifikacije znanja, transfer je ekonomičniji, pod pretpostavkom da primalac znanja razume odabrani kod i različite kontekste u kojima se znanje upotrebljava. Ovaj transfer ne zahteva direktan, neposredan kontakt sa izvorom znanja.

Znanje često ima oblik javnog dobra, što znači da korišćenje konkretnog znanja od strane jedne individue ne smanjuje obim i mogućnost njegove upotrebe od strane neograničenog broja drugih osoba. Ovo se posebno odnosi na fundamentalno znanje. Inženjer koji koristi neke naučne zakone iz svoje struke ne dovodi u pitanje moguću zainteresovanost ostalih subjekata da koriste to znanje.

Istovremeno korišćenje znanja od strane neograničenog broja korisnika ne deluje na smanjenje njegovih fondova. Štaviše, ono može biti u funkciji povećanja ukupnog fonda znanja, zahvaljujući efektima učenja putem korišćenja. Međutim, valja imati u vidu da je moguće i da ekonomska vrednost znanja bude znatno smanjena usled istovremenog korišćenja od strane većeg broja subjekata. Naime, rastom ponude konkretnog znanja na tržištu, imitatori mogu dramatično smanjiti njegovu tržišnu vrednost. Ovo i pored okolnosti što znanje nije izloženo fizičkom amortizovanju kao što je to fizički kapital. Ali, uvek treba imati u vidu činjenicu da je znanje potencijalno izloženo veoma velikoj opasnosti obezvređivanja usled stvaranja novog znanja. Ilustracije radi, proizvodi koji se u osnovi temelje na primeni znanja u računarskoj delatnosti i mobilnoj telefoniji često zastarevaju u roku od samo nekoliko meseci.

Na nivou privrede, fond ljudskog kapitala ni izdaleka nije prosta suma pojedinačnih znanja, veština i iskustava pojedinaca. U realnim uslovima privređivanja, obim i način na koji će znanje i veštine biti ekonomski svrsishodno upotrebljene u velikoj meri su određeni veličinom društvenog kapitala.

U dugom roku, fond ljudskog kapitala određuje intenzitet sticanja znanja, veština i drugih atributa pojedinaca. Ekonomska analiza ljudskog kapitala mora voditi računa i o investicijama i o amortizaciji. Iako je amortizaciju ljudskog kapitala veoma teško kvantifikovati, razumevanje procesa sticanja i amortizovanja znanja i veština je ključalno za razumevanje mesta ljudskog kapitala u teoriji privrednog rasta i razvoja.

Ljudsko znanje akumulirano do 1900. godine se udvostručilo do 1950. godine. Period dupliranja docnije je skraćivan na 12, 10, 5 godina, sa daljom tendencijom pada. Krajem prve decenije trećeg milenijuma vreme dupliranja znanja se kvantificira mesecima. Udeo broja živih istraživača u ukupnom broju naučnika koji su živeli tokom celog čovekovog razvoja se kreće oko 90%. Slični trendovi su prisutni kada se ima u vidu i ukupan fond ljudskog znanja.

Znanje se javlja u raznim oblicima, i može se rangirati po kriterijumu primenljivosti. Na skali aplikativnosti znanja, jedna ekstremna tačka je bazično naučno znanje koje ima širok spektar upotrebljivosti, kao što je Pitagorina teorema, teorija kvantne mehanike i sl. Na suprotnoj strani je znanje koje ima specifičnu upotrebu i odnosi se na specifične pojave.

Karakteristika svih oblika znanja jeste da predstavljaju nekonkurentna dobra. Najkraće, upotreba konkretnog znanja u jednoj aplikaciji ne umanjuje mogućnost njegove primene u drugoj aplikaciji. Konvencionalna privatna ekonomska dobra su konkurentna, što znači da korišćenje od strane pojedinca onemogućava drugu osobu da upotrebljava to dobro.

Karakteristika nekonkurentnosti znanja kao dobra znači da aktivnosti povezane sa proizvodnjom i njegovom upotrebom ne mogu biti vođene isključivo tržišnim silama. Granični trošak upotrebe znanja, jednom kad je ono stečeno, jednak je nuli. Stoga je cena korišćenja tog znanja na tržištu jednaka nuli, što znači da je nemoguće ekonomski stimulisati privatne investitore da se bave sticanjem novog znanja, koje je u uslovima nove ekonomije ključno za profitabilnost kompanija i ekonomsku uspešnost pojedinih zemalja. Iz ovoga proizilazi da se znanje mora tržišno plasirati po ceni koja premašuje veličinu graničnih troškova njegovog sticanja, ili se pak kreiranje novih znanja mora podržati netržišnim činionicima. U današnjim uslovima poslovanja, znanje je postalo najznačajniji resurs ekonomskog života. Primat u poslovnom uspehu ne omogućavaju prirodni kapital, savremene mašine i infrastruktura, čak ni finansijski kapital. Suprotno, najvažnije su informacije koje su pretočene u određenu vrednost. One predstavljaju znanje, koje opet, kombinovano sa veštinama, osećanjima i relevantnim iskustvom, stvara dodatnu vrednost. To je, u suštini, intelektualni kapital. Intelektualni kapital je budućnost firme. Oni koji ga budu pravilno primenjivali imaće najveće koristi i prednost u odnosu na konkurente u okruženju.

Obrazovanje postaje svojevrstni centar društva znanja, a školovanje njegova ključna institucija. Ova pretpostavka sve više dobija na značaju u vodećim svetskim kompanijama. Stvarna konkurentna prednost kompanija biće njihova sposobnost da uče brže i bolje od konkurencije, da sakupljaju, dele i stalno uvećavaju znanje. Znanje i iskustvo, stečeno u okviru različitih istraživanja, cirkuliše širom sveta i vodeće svetske kompanije ga efikasno koriste. Predviđanja Pitera Drakera da neće biti siromašnih zemalja, već samo zemalja u kojima vlada neznanje, može se primeniti i na kompanije i konstatovati da će preduzeća, čiji se rast i razvoj ne bazira na znanju u novoj ekonomiji, biti tehnološki i tržišno prevaziđena od konkurencije i da kao takva ona neće moći opstati na svetskom tržištu (Drucker, 1995).

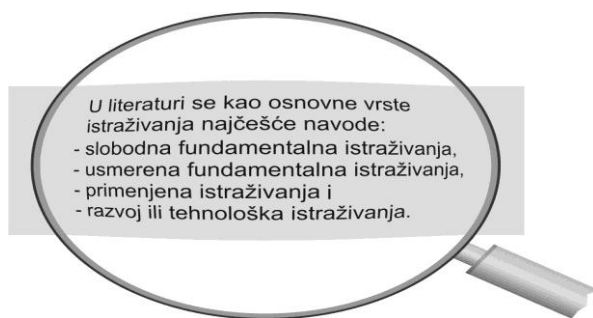
Kraj prethodnog veka karakteriše generisanje novog procesa intelektualne podele sveta koji se ogleda u izraženoj konkurenciji, pre svega razvijenih zemalja i njihovih transnacionalnih kompanija, sa ciljem sticanja prevlasti u domenu neopipljivog nematerijalnog i sve značajnijeg resursa – resursa aplikativnog znanja. Novu ekonomiju karakteriše seljenje proizvodne aktivnosti iz materijalne u nematerijalnu sferu (područje usluga), a informacija postaje



osnovni poslovni resurs. Internet je značajno obeležio na globalnom nivou nov način protoka informacija. Zajedno sa tehnološkim, institucionalnim i kulturološkim okruženjem, internet tehnologije čine osnov nove ekonomije, ekonomije zasnovane na znanju i informacijama.

Za razliku od tradicionalne ekonomije, čiji je osnovni kriterijum fenomen retkosti, u ekonomiji baziranoj na znanju do izražaja dolazi fenomen obilja. Ovo prvenstveno iz razloga što informacije i znanje deljenjem ne gube, već suprotno, dobijaju na vrednosti. Važnost prostora, odnosno lokacije je sve manje izražena. Na značaju dobijaju virtuelna tržišta kao i virtuelne organizacije. Znanje i informacije se rasprostiru u pravcima gde su prepreke najmanje.

#### 4. ISTRAŽIVANJE I RAZVOJ KAO GENERATOR UVEĆANJA FONDA LJUDSKOG ZNANJA



*Fundamentalna istraživanja* se preduzimaju u cilju sticanja novih naučnih saznanja. Nisu primarno usmerena ka realizaciji konkretnih ciljeva (Freeman, 1985). Realizuju ih zaposleni na univerzitetima, institutima i drugim naučnoistraživačkim institucijama. Mogu trajati dugo, podrazumevaju angažovanje velikih finansijskih sredstava i u osnovi su visoko rizičnog karaktera.

*Slobodna fundamentalna istraživanja* imaju individualna obeležja, ili pak postoji osoba koja ima vodeću ulogu u izvođenju eksperimenata, teorijskoj razradi, određivanju postupaka itd. Sloboda izbora predmeta istraživanja jeste ključna karakteristika ovog oblika istraživačkih aktivnosti. Istraživač sam odlučuje da li su ideje interesantne, da li omogućavaju obogaćivanje naučnih znanja i bolje razumevanje zakona prirode i društva. Osnovni cilj slobodnih fundamentalnih istraživanja je dolaženje do novih istina, nezavisno od toga da li postoji mogućnost komercijalnih valorizacija njihovih aplikacija. Najčešće su usmerena na potpuno nova područja istraživanja. Njihovi nosioci su po pravilu istraživači koji na osnovu vlastitih percepcija prosuđuju o važnosti pojedinih

istraživačkih poduhvata u skladu sa kojim donose odluke o svom angažovanju. Rezultati slobodnih fundamentalnih istraživanja su krajnje neizvesni, usled čega pojedinci koji ih realizuju po pravilu uživaju značajnu slobodu istraživanja i upotrebe novca.

Slobodna fundamentalna istraživanja su prvenstveno izvor novih znanja i pretpostavka su efikasnog odvijanja svih ostalih vrsta istraživanja. Osnovna su premisa tehnološkog napretka i privrednog razvoja u celini. Drugim rečima, uticaj slobodnih fundamentalnih istraživanja na kompleks tehnoloških promena je uglavnom posredan.

Osnovni cilj *usmerenih fundamentalnih istraživanja* je dolaženje do novih znanja u precizno definisanoj naučnoj oblasti. Slično kao i kod slobodnih fundamentalnih istraživanja, komercijalna valorizacija dobijenog naučnog rezultata formalno nije u prvom planu. Subjekti koji sudeluju u ovakvoj vrsti naučnog istraživanja nemaju slobodu istraživačkih aktivnosti kakva se susreće kod slobodnih fundamentalnih istraživanja. Po pravilu, usmerena fundamentalna istraživanja imaju timski karakter.

*Primenjena istraživanja* su usmerena ka konkretnoj primeni inovacije. Realizuju se u cilju upotrebe rezultata bazičnih istraživanja, ili u cilju dolaženja do novih metoda ili načina za ostvarenje specifičnih ciljeva. Polaze od proverenih faktora i teorijskih postavki, a njihovi rezultati se u značajnom stepenu mogu predvideti. Konkretnija su po svojim ishodima i daleko su manje rizična od fundamentalnih. U značajnom obimu su finansirana sredstvima velikih korporacija.

Za razliku od rezultata bazičnih istraživanja koji su svima dostupni, rezultati primenjenih istraživanja imaju komercijalnu vrednost i zato se patentiraju ili drže u tajnosti. U zemljama razvijenog tržišnog načina privređivanja gotovo petina ukupnih ulaganja u istraživanje i razvoj se usmerava u primenjena istraživanja.

Ključna karakteristika primenjenih istraživanja jeste njihova usmerenost ka zadovoljenju konkretnih potreba. Istraživač kanalise raspoložive resurse u pravcu praktične primene rezultata fundamentalnih istraživanja. Verovatnoća eksploatacije rezultata istraživanja je važna determinanta interesovanja potencijalnih investitora za ulaganja u njihovu realizaciju, čak i kada dobijanje konkretnih rezultata podrazumeva dug vremenski period. Drugim rečima, istraživački poduhvati kod ove vrste istraživanja su svesno kanalisani u unapred strogo definisanom smeru. Važna pretpostavka njihove uspešnosti je mogućnost da se postavljeni istraživački poduhvati mogu ostvariti na predviđeni način i u prihvatljivom vremenskom roku. Rezultati ove vrste istraživanja su konkretna tehnološka otkrića.

U sklopu primenjenih istraživanja treba pomenuti i kategoriju pronalazaštva. Pronalazaštvo je usmereno na određeni proizvod, odnosno proizvodni postupak. Krajnji cilj aktivnosti pronalazaštva je dolaženje do konkretnog izuma.

*Razvojna istraživanja* predstavljaju korišćenje naučnog znanja u cilju produkcije novih ili znatno usavršenih mašina, materijala, procesa, proizvodnih sistema ili usluga. „Razvojna istraživanja su sistematska delatnost bazirana na postojećem znanju koje je rezultat istraživanja i/ili iskustva iz prakse.“ (Freeman, 1985).

Razvojni rad, odnosno tehnološko istraživanje, označava završnu etapu u procesu ostvarenja ekonomske koristi. Dužina trajanja ovih aktivnosti je prilično promenljiva, ali je poznato da je od početka 20. veka znatno skraćeno vreme koje protekne od primenjenih istraživanja do konkretnog korišćenja njihovog rezultata. Cilj ovih istraživanja je rešavanje konkretnih problema iz prakse putem primene rezultata primenjenih istraživanja. Pod razvojem se podrazumeva korišćenje rezultata fundamentalnog i primenjenog istraživanja usmereno na primenu odgovarajućih materijala, sredstava, proizvoda, sistema i postupaka, ili usavršavanje onih koji postoje.

Razvojni rad se često oslanja na mnogobrojna empirijska, tehnička i naučna saznanja iz različitih oblasti. Pitanja u vezi sa primenom rezultata su vrlo važna, budući da pojedini postupci koji daju rezultate u laboratoriji izazivaju ozbiljne probleme kada se pređe na industrijsku proizvodnju.

Nosioci razvojnih istraživanja su najčešće inovativna preduzeća, među kojima dominiraju transnacionalne korporacije. Budući da se razvojna istraživanja završavaju momentom transformacije pronalaska u novi proizvod, odnosno proces, od prvorazredne važnosti je intenzitet skraćivanja vremenskog trajanja ove transformacije. Korporacije koje su sposobne da ovo vreme skrate u što je moguće većem stepenu, po pravilu, postižu najveću ekonomsku efikasnost.

Mnoge inovacije su nastale bez eksterne pomoći ili uz minimalnu podršku sa strane. Sasvim je logično da znanje proizvedeno na ovaj način mora sadržati određen stepen isključivosti. To nadalje znači da proizvođači ovakve vrste znanja poseduju određenu tržišnu moć, moć koja proizilazi iz ekskluzivnog prava upotrebe i eksploatacije. Proizvođač ovog znanja može naplaćivati nadoknadu za njegovo korišćenje. Veličina nadoknade je određena upotrebljivošću i primenljivošću samog znanja.

Ekonomija aplikativnog znanja direktno je povezana sa mogućnošću ispoljavanja rastućih prinosa i nesavršenom konkurencijom. Veza sa rastućim prinosima je skoro neposredna, kada se uzme u obzir da su ideje povezane sa fiksnom cenom.

Ekonomska nauka može objasniti motive investiranja privatnih preduzeća u oblast istraživanja i razvoja. Pritom valja imati u vidu činenicu da mnogobrojna empirijska proučavanja listom pokazuju da privatni sektor investira u istraživanje i razvoj daleko ispod društvenog optimalnog nivoa. Neki autori su čak procenili da ukupna ulaganja u istraživanje i razvoj iznose manje od četvrtine optimalnog nivoa (Jones, 1995). Nedovoljne investicije privatnog kapitala u oblast istraživanja i razvoja su rezultat činjenice da preduzeća ne mogu celokupan profit uložiti u finansiranje istraživanja i razvoja, delom i zbog toga što nesavršenosti tržišta mogu učiniti da ova ulaganja mogu biti skuplja i neupredivo rizičnija od drugih oblika investicija.

Iz perspektive preduzeća, pitanje isplativosti investicija u aplikativna istraživanja se može tretirati na isti način kao isplativost ostalih ulaganja. Preduzeće će investirati sve dok očekuje da prihodi istraživačkog projekta bar pokriju njegove troškove. Prosečni prinosi od istraživačko-razvojnih projekata za preduzeće su visoki i kreću se od 20 do 30%, ali su društveni prinosi neuporedivo izraženiji, često idu i preko 50%. Do ovih prelivanja (*spilower-a*) dolazi tako što drugi koriste rezultate istraživanja i proširuju ih u pravcima koje inovatori često ne mogu ni da pretpostave. Prelivanja znače da je preduzeće investitor u oblasti aplikativnog istraživanja efektuiralo samo deo prinosa koji se ostvaruje po osnovu primene rezultata konkretnog istraživačko-razvojnog projekta. Zbog toga preduzeća investiraju manje u istraživanje i razvoj nego što bi to činila u slučaju da mogu prisvajati ukupne benefite koji su rezultat vlastitih istraživanja. Drugim rečima, neki istraživački projekti koji bi imali pozitivne ukupne neto koristi (tj. zbir privatnih i društvenih prihoda umanjen za troškove projekta) privatno su neprofitabilni jer investitor razumljivo ne efektuira društvene koristi. Da u ovom slučaju ne postoje određene intervencije na tržištu, privatni sektor ne bi preduzimao istraživačke projekte iako su oni u interesu društva.

Činjenica da su investicije u istraživanje i razvoj globalno nedovoljne, ne znači da se ne pojavljuje prekomerno ulaganje sredstava u određene vrste istraživanja. Najočigledniji primeri su brojna farmaceutska istraživanja čiji je cilj da se inoviraju neki od postojećih proizvoda. Preduzeća koja se odlučuju za ulaganja u razvoj ovih istraživačkih aktivnosti nastoje da preuzmu monopolsku rentu od postojećeg vlasnika patenta.

Alternativne mogućnosti za pojedince naklonjene istraživanju i razvoju su takođe značajna determinanta veličine investicija u znanje. Ima mišljenja da je daleko najveći broj inovacija i unapređenja postojećeg znanja rezultat rada uzuzetno talentovanih pojedinaca, koji motivisani ekonomskim i društvenim podsticajima ulažu vlastite resurse u proizvodnju novog znanja.

## 5. MESTO ZNANJA U ENDOGENIM MODELIMA RASTA

Endogeni modeli rasta nalaze mogućnosti ispoljavanja efekata ekonomija obima i konstantnih ili čak rastućih marginalnih prinosa faktora. Oni ne podrazumevaju verovatnoću konvergencije, niti dostizanje dugoročnog ravnotežnog rasta, već suprotno, ispoljavanje rastućih neravnoteža smatraju osnovnim obrascem ekonomskog napredovanja zemalja i regiona.

Umesto ambijenta perfektne konkurencije, u kojem ekonomski subjekti maksimiziraju svoje ciljne funkcije, za teoretičare endogenog rasta stanje nepotpune konkurencije je realnost i ambijent od koje relevantna ekonomska analiza mora da krene. Njihova ključna poruka je da privrede ne moraju bezuslovno ostvariti stabilnu stopu ravnotežnog rasta, kao što je to slučaj u neoklasičnom modelu. Rast po višim stopama od ravnotežne može biti održiv, budući da je u endogenim modelim rasta osporena jedna od ključnih teorijskih tvrdnji neoklasičara koja se odnosi na neminovnost ispoljavanja opadajućih prinosa faktora. Različite privrede, stoga, ne moraju bezuslovno konvergirati. Ispoljavanja neopadajućih prinosa faktora su povezana sa efektima „učenja radom“, „prelivanja znanja“, aktivnostima istraživanja i razvoja.

Prva grupa endogenih modela rasta mogućnost neopadajućih prinosa kapitala vezuje za ispoljavanje efekata učenja radom i prelivanja znanja. Kenet Erou smatra da su nove ideje prateći ishod upotrebe starih ideja, odnosno one nastaju tokom obavljanja proizvodnih aktivnosti (Arrow, 1962). Pojedinci su tim bolji što više proizvedu, dok na nivou privredne grane proizvodni proces omogućava da svaki proizvođač uči i iz iskustva svih ostalih proizvođača.

Nadograđujući Erouovo učenje, hipotezom o prelivanju znanja tokom osamdesetih godina dvadesetog veka, Pol Romer je krajem devete decenije prethodnog veka oživeo interesovanje makroekonomske teorije za esencijalne probleme privrednog rasta (Romer, 1986; Romer, 1987). Najkraće, Romer konstatuje da i pored činjenice što proizvodna funkcija za svako pojedino preduzeće može imati standardnu neoklasičnu formu, na makronivou ne mora doći do ispoljavanja zakona o opadajućim prinosima. To je po njemu moguće zahvaljujući činjenici da efikasnost faktora kapitala pojedinačnog preduzeća može da raste zbog uvećanja stokova fizičkog kapitala u drugim preduzećima. Ukratko, investicije u fizički kapital generišu ispoljavanje pozitivnih eksternih efekata, što znači da u privredi kao celini ne deluje tendencija opadajućih prinosa faktora. Od esencijalne važnosti u oblikovanju ovakvog stava je proces generisanja novog znanja. Za razliku od fizičkog kapitala, koji se dobija iz ranije stvorenog proizvoda uz konstantne prinose u odnosu na veličinu, novo znanje je rezultat istraživanja koje ima opadajuće prinose u odnosu na veličinu. Ovakva objašnjenja ekonomskog rasta, pored efekata po osnovu učenja radom, apostrofiraju značaj interakcija među ljudima budući da one vode ispoljavanju

efekata preliivanja znanja. Direkne interakcije među ljudima zahtevaju geografsku blizinu, što znači da su mogućnosti transfera znanja najveće na regionalnom nivou.

U svom radu o rastućim prinosima i dugoročnom rastu iz 1986. godine, Romer eksplicira model rasta u kome ključnu ulogu ima kompleks znanja (Romer, 1986). Dekomponujući stvarni svet na fizičke objekte koji obuhvataju fizičko okruženje (počev od velikih čeličana do atoma ugljenika i kiseonika), i ideje, odnosno znanje, autor analizira ispoljavanja zakona opadajućih prinosa fizičkog kapitala, s jedne, ljudskog kapitala prezentovanog u znanju, tj. idejama, s druge strane. Fizički kapital je oskudan faktor rasta i kao takav on je neminovno podložan ispoljavanju zakona opadajućih prinosa. Stoga, uvećanje fizičkog kapitala ne može biti garancija dugoročnog privrednog rasta. Suprotno, ideje i znanje ne podležu zakonu opadajućih prinosa. Ljudi, po rečima Romera, poseduju neograničene sposobnosti rekonfigurisanja fizičkog kapitala stvarajući na taj način nove obrasce njegovog korišćenja, što doprinosi rastu produktivnosti i ubrzavanju privrednog rasta. Romerov zaključak je da ako države žele da podrže privredni rast, one moraju sveobuhvatnim merama subvencionisati proces uvećanja ljudskog kapitala. Pritom, važno je napomenuti stav ovog autora da ključni generator privrednog rasta nisu mere države, već međusobna konkurencija preduzeća. Preduzeća, se pak sa svoje strane strane nadmeću najrazličitijim inovacijama.

Inovacije moraju biti kreirane u preduzeću, kategoričan je Pol Romer. Ovo iz jednostavnog razloga što inovacije dobijene iz okruženja predstavljaju javno dobro, a to znači da su one potencijalno dostupne svima, dakle i konkurenciji. Razumljivo, ako sva preduzeća u industrijskom sektoru mogu upotrebljavati inovacije, ni jedno ne može steći konkurentsku prednost. Ključni generator privrednog rasta u Romerovom modelu predstavljaju stokovi ljudskog kapitala.

Drugo područje analize endogenog rasta apostrofira značaj aktivnosti istraživanja i razvoja. Ideja se u suštini naslanja na Šumpeterov stav po kome očekivana zarada pokreće pojedince da istražuju i inoviraju, dok komercijalna valorizacija istraživačko-razvojnih rezultata ispoljenih u različitim oblicima inovacija dominantno profiliše ekonomski rast. Razlika u odnosu na prethodno objašnjenje suštine endogenog rasta je karakterističan stav svih neošumpeterijanskih razmišljanja da postojanje monopolističkog ili oligopolističkog položaja primorava preduzeća da usmeravaju vlastita finansijska sredstva u visokorizične aktivnosti istraživanja i razvoja, i da ono obezbeđuje stimulanse inovatorima da se bave kreiranjem novih proizvoda i procesa. Postojanje monopola i oligopola nad primenljivim znanjem, makar ono bilo i privremenog karaktera kao što je to u slučaju monopola, omogućuje da

ulaganja u istraživačko-razvojne i inovativne aktivnosti ne ispoljavaju opadajuće prinose.

Nekonkurentnost znanja kao dobra znači da proizvodnja i korišćenje istog ne mogu biti prepušteni isključivo snagama tržišta. Granični trošak korišćenja znanja od strane subjekta koji ga poseduje je nula, što znači da je cena rentiranja znanja na tržištu jednaka nuli. Usled toga, jasno je da nije moguće na temelju postojanja isključivo privatnih interesa objasniti nastanak novog znanja. Proizilazi da se znanje mora prodavati po ceni koja je iznad graničnih troškova, ili se pak sticanje novih znanja mora podržati netržišnim merama. Ukratko, znanje je nekonkurentno dobro, ali ono istovremeno poseduje i osobine isključivosti, što znači da je moguće sprečiti druge da ga koriste.

Treće područje endogenih eksplikacija rasta predstavljaju tzv. *AK* modeli. Polazi se od oblika proizvodne funkcije koja ilustruje pretpostavku nepostojanja zakonitosti opadajućih prinosa kapitala oblika  $Y=AK$ , gde je  $A$  pozitivna konstanta koja odražava postojeći nivo tehnologije. Objektivno govoreći, premisa po kojoj je moguće eliminisati zakon opadajućih prinosa faktora kapitala je potpuno nerealna. Međutim, ideja postaje prihvatljivija ukoliko se pođe od pretpostavke da  $K$  sadrži i ljudski kapital.

Ključna karakteristika *AK* modela je negiranje opadajućih prinosa kapitala u dugom roku. Ova proizvodna funkcija takođe implicira konstantnost prosečnog i graničnog proizvoda kapitala. Ukoliko egzistira stabilno stanje, onda je odgovarajuća stopa rasta koeficijenta tehničke opremljenosti rada konstantna po definiciji. Pozitivna ravnotežna vrednost znači da koeficijent tehničke opremljenosti rada može rasti bez ikakvih ograničenja.

Teorija ljudskog kapitala takođe može da posluži kao osnova za važne odluke u javnoj politici. Da li neka zemlja u razvoju treba da investira u kapital (bilo javni ili privatni) ili u obrazovanje? Najsiromašnijim zemljama u razvoju nedostaju mnoge stvari: dobri kanalizacioni sistemi, efikasni transportni sistemi, kao i kapitalne investicije u poljoprivredi i industriji. Međutim, najbolja primena investicionih fondova možda nije izgradnja mostova, kanalizacionih sistema i puteva, već u ljudski kapital i obrazovanje. Studije pokazuju da je prinos od investicija u obrazovanje vrlo visok u zemljama u razvoju. Dobici od osnovnog i srednjeg obrazovanja često prevazilaze dobitke od konvencionalnih investicija. U zemljama u razvoju osoba koja ima jedan razred škole više, često može da obezbedi platu koja je za 15–20% veća.

## 6. ZAKLJUČAK

Znanje se u neoklasičnom modelu implicitno tretira kao javno dobro, što znači da njegovo korišćenje u jednom trenutku od strane pojedinca ne sprečava drugog korisnika da istovremeno upotrebi to isto znanje, te da se niko ne može

isključiti iz procesa upotrebe znanja kao javnog dobra. Pod takvim uslovima, prema neoklasičnoj teoriji nije moguće očekivati lokalnu akumulaciju znanja koja bi mogla odigrati ulogu faktora ekonomskog rasta.

Ljudski kapital ima važnu ulogu u endogenim modelima rasta. On je istovremeno rezultat proizvodnog procesa i izvor tehnološkog napretka. Ako se pretpostavi da se ljudski kapital reprodukuje pomoću tehnologije koja daje konstantne prinose na obim, može se pokazati da kapital i privreda imaju pozitivnu stopu rasta. Tržište bi moglo biti u funkciji osiguranja efikasne alokacije ljudskog kapitala, ali postoje brojne manjkavosti koje ga u tome onemogućavaju (npr. nepotpune informacije; uticaj kulturnih i društvenih faktora; nedostatak sredstava za formiranje ljudskog kapitala itd.).

U Romerovom modelu mehanizam stvaranja i akumulacije znanja je indirektan. Naime, akumulacija znanja se tretira kao slučajni nusprodukt odluka preduzeća o investiranju u fizički kapital. Radi se o slučajnom nusproduktu jer akumulacija kapitala indirektno stimuliše akumulaciju znanja u preduzeću kroz proces „učenja kroz rad“. Od tako stečenog znanja, zbog efekata njegovog širenja odnosno „efekta preliivanja znanja“, koristi imaju i druga preduzeća tako da znanje zadržava attribute javnog dobra. Prelivanja se obično dešavaju kada jedna firma profitira od investicije u istraživanje i razvoj druge firme. Prelivanja se najčešće događaju u onim situacijama gde je jako teško sprečiti druge da imaju koristi od inovacije. Prelivanja su verovatnija u onim firmama čiji se zaposleni mnogo kreću. Ovo se takođe naziva „brektanje“ osoblja i velika mobilnost osoblja obično znači da što se osoblje više kreće znanje se brže širi. Slično tome, ukoliko postoje česti kontakti između osoblja iz različitih kompanija može se takođe očekivati i širenje znanja, a time i prelivanje.

## REFERENCE

- Arrow, K. J. (1962). The Economic Implications of Learning by Doing. *Review of Economic Studies*, 29 (3), 155–173. doi:10.2307/2295952.
- Becker, G. (1992). Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. *Journal of Political Economy*, 70 (2), 9–44.
- Becker, G. (1993). *Human Capital*. University of Chicago Press.
- Drucker, P. (1995). *Postkapitalističko društvo*. Beograd: Privredni pregled.
- Freeman, C. (1985). *The Economics of Industrial Innovations*. Washington: The Brookings Institution.
- Jones, C. I. (1995). R & D-Based Models of Economic Growth. *Journal of Political Economy*, 103 (4), 759–784. doi:10.1086/262002.



Meljancev, V. (2001). Informativna revolucija – fenomen novoj ekonomiki. *Mirovaja ekonomika i meždunarodnie otnošenija*, 2, 3–10.

Preuzeto sa <http://www.worldbank.org>.

Romer, P. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, 94, 1002–1037.

Romer, P. (1987). Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization. *American Economic Review*, 77, 56–62.

Savvides, A., & Stengos, T. (2009). *Human capital and economic growth*. Stanford University Press.

Schultz, T. (1961). Investment in Human Capital. *American Economic Review*, 1, 1–15.

*Primljeno: 24.04.2014.*

*Odobreno: 10.05.2014.*